

—

.....

.....

.....

.....

•  
•  
•  
•  
•  
•  
•  
•  
•  
•  
•  
•  
•  
•  
•

.....

•  
•  
•  
•  
•  
•  
•  
•  
•  
•  
•  
•


•  
•  
•  
•  
•  
•  
•  
•  
•  
•  
•  
•

**PRIORITY DOCUMENT**

ried copy of applicant's Japanese  
t 12, 2002.

paid August 12, 2002 filing date for priority  
35 USC 119.

spectfully submitted,



Louis Woo, Reg. No. 31,730  
 Law Offices of Louis Woo  
 7 North Fayette Street  
 Alexandria, Virginia 22314  
 Phone: (703) 299-4090

Aug 6 2003.

Phone: (703) 299-4090

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月12日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-234336

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-234336 ]

出 願 人

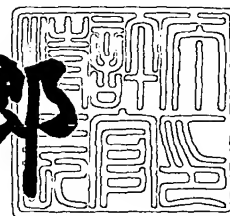
Applicant(s):

日本ビクター株式会社

2003年 6月27日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3051090

【書類名】 特許願

【整理番号】 414000693

【提出日】 平成14年 8月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 20/10  
G11B 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

【氏名】 戸波 淳一郎

【特許出願人】

【識別番号】 000004329

【氏名又は名称】 日本ビクター株式会社

【代表者】 寺田 雅彦

【代理人】

【識別番号】 100085235

【弁理士】

【氏名又は名称】 松浦 兼行

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 031886

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9505035

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 再生装置及びプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録媒体に記録されているデジタル信号を再生して得られた再生信号をクロックに基づきサンプリングして、サンプリング信号を出力するサンプリング手段と、

前記サンプリング信号をさらにタイミング情報に基づきリサンプリング補間してリサンプリング信号を出力する補間手段と、

前記リサンプリング信号が一定の反転間隔を有する連続波期間であるか、ランダムな反転間隔のランダム期間であるかを検出する期間検出手段と、

前記サンプリング信号のゼロクロスに相当する点で前記サンプリング信号の値を抽出し、抽出した値を前記リサンプリング信号の立ち上がり又は立下りに応じて極性を切り替えて第 1 の位相エラーとして出力する第 1 の位相エラー検出手段と、

前記一定の反転間隔と等しい間隔で前記リサンプリング信号の値を抽出し、前記抽出した値の極性を交互に切り替えて第 2 の位相エラーとして出力する第 2 の位相エラー検出手段と、

前記期間検出手段により検出された前記ランダム期間では、前記第 1 の位相エラー検出手段からの前記第 1 の位相エラーを選択し、前記期間検出手段により検出された前記連続波期間では、前記第 2 の位相エラー検出手段からの前記第 2 の位相エラーを選択して出力する位相エラー選択手段と、

前記位相エラー選択手段の出力位相エラーを積分するループフィルタ手段と、

前記ループフィルタ手段の出力信号に基づいて、前記タイミング情報を生成するタイミング情報生成手段とを有し、

前記補間手段と、前記第 1 又は第 2 の位相エラー出力手段と、前記位相エラー選択手段と、前記ループフィルタ手段と、前記タイミング情報生成手段とは、フィードバックループを構成することを特徴とする再生装置。

【請求項 2】 記録媒体に記録されているデジタル信号を再生して得られた再生信号をクロックに基づきサンプリングして、サンプリング信号を出力する

サンプリング手段と、

前記再生信号又は前記サンプリング信号を入力信号として受け、前記クロックに基づき、その入力信号が一定の反転間隔を有する連続波期間であるか、ランダムな反転間隔のランダム期間であるかを検出する期間検出手段と、

前記再生信号又は前記サンプリング信号を入力信号として受け、前記クロックに基づき、その入力信号のゼロクロスに相当する点で前記入力信号の値を抽出し、抽出した値を前記入力信号の立ち上がり又は立下りに応じて極性を切り替えて第1の位相エラーとして出力する第1の位相エラー検出手段と、

前記再生信号又は前記サンプリング信号を入力信号として受け、前記クロックに基づき、前記一定の反転間隔と等しい間隔で前記入力信号の値を抽出し、前記抽出した値の極性を交互に切り替えて第2の位相エラーとして出力する第2の位相エラー検出手段と、

前記期間検出手段により検出された前記ランダム期間では、前記第1の位相エラー検出手段からの前記第1の位相エラーを選択し、前記期間検出手段により検出された前記連続波期間では、前記第2の位相エラー検出手段からの前記第2の位相エラーを選択して出力する位相エラー選択手段と、

前記位相エラー選択手段から出力される位相エラーに基づいて、前記クロックを生成するクロック生成手段とを有し、

前記第1又は第2の位相エラー出力手段と、前記位相エラー選択手段と、前記クロック生成手段とは、フィードバックループを構成することを特徴とする再生装置。

【請求項3】 前記期間検出手段は、その入力信号の反転間隔 $Y$ が、前記一定反転間隔を $X$ としたとき、 $X - 1 \leq Y \leq X + 1$ 、 $X - 2 \leq Y \leq X$ 、及び $X \leq Y \leq X + 2$ のいずれか一つの不等式を満足し、かつ、所定の回数連続したときは前記連続波期間として検出し、前記位相エラー選択手段に前記第2の位相エラーを選択させることを特徴とする請求項1又は2記載の再生装置。

【請求項4】 前記期間検出手段は、その入力信号の立ち上がりの間隔又は立ち下りの間隔 $Z$ が、前記一定反転間隔を $X$ としたとき、 $2X - 1 \leq Z \leq 2X + 1$ 、 $2X - 2 \leq Z \leq 2X$ 、及び $2X \leq Z \leq 2X + 2$ のいずれか一つの不等式を

満足し、かつ、所定の回数連続したときは前記連続波期間として検出し、前記位相エラー選択手段に前記第 2 の位相エラーを選択させることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の再生装置。

【請求項 5】 前記期間検出手段は、前記入力信号の反転間隔の要素 Y ( i ) が、予め設定しておいた反転間隔の閾値を超えた場合に、前記期間検出手段の動作が終了したとみなして、以降、前記位相エラー選択手段に前記第 1 の位相エラーを選択させることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のうちいずれか一項記載の再生装置。

【請求項 6】 記録媒体に記録されているデジタル信号を再生して得られた再生信号をクロックに基づきサンプリングして、サンプリング信号を出力するサンプリング手段と、

前記再生信号又は前記サンプリング信号を入力信号として受け、前記クロックに基づき、その入力信号のうち、特定パターンの繰り返し期間かランダム期間かを検出する期間検出手段と、

前記再生信号又は前記サンプリング信号を入力信号として受け、前記クロックに基づき、その入力信号のゼロクロスに相当する点で前記入力信号の値を抽出し、その抽出した値を前記入力信号の立ち上がりか立ち下がりかに応じて極性を切り替えて第 1 の位相エラーとして出力する第 1 の位相エラー検出手段と、

前記再生信号又は前記サンプリング信号を入力信号として受け、前記クロックに基づき、前記特定パターンと等しい間隔で該入力信号の値を抽出し、その抽出した値を前記特定パターンのうち立ち上がりに相当するか立ち下がりに対応するかに応じて極性を切り替えて、第 2 の位相エラーとして出力する第 2 の位相エラー検出手段と、

前記期間検出手段により前記ランダム期間と検出された期間では、前記第 1 の位相エラー検出手段からの前記第 1 の位相エラーを選択し、前記期間検出手段により前記特定パターン繰り返し期間と検出された期間では、前記第 2 の位相エラー検出手段からの前記第 2 の位相エラーを選択して出力する位相エラー選択手段と、

前記位相エラー選択手段から出力される位相エラーに基づいて、前記クロック

を生成するクロック生成手段とを有し、

前記第 1 又は第 2 の位相エラー出力手段と、前記位相エラー選択手段と、前記クロック生成手段は、フィードバックループを構成することを特徴とする再生装置。

【請求項 7】 記録媒体に記録されているデジタル信号を再生して得られた再生信号をクロックに基づきサンプリングして、サンプリング信号を出力するサンプリング手段と、

前記サンプリング信号をさらにタイミング情報に基づきリサンプリング補間してリサンプリング信号を出力する補間手段と、

前記リサンプリング信号が、前記クロックに基づき、特定パターンの繰り返し期間かランダム期間かを検出する期間検出手段と、

前記クロックに基づき、前記リサンプリング信号のゼロクロスに相当する点で前記リサンプリング信号の値を抽出し、その抽出した値を前記リサンプリング信号の立ち上がりか立ち下がりかに応じて極性を切り替えて第 1 の位相エラーとして出力する第 1 の位相エラー検出手段と、

前記クロックに基づき、前記特定パターンと等しい間隔で前記リサンプリング信号の値を抽出し、その抽出した値を前記特定パターンのうち立ち上がりに相当するか立ち下がりかに相当するかに応じて極性を切り替えて、第 2 の位相エラーとして出力する第 2 の位相エラー検出手段と、

前記期間検出手段により前記ランダム期間と検出された期間では、前記第 1 の位相エラー検出手段からの前記第 1 の位相エラーを選択し、前記期間検出手段により前記特定パターン繰り返し期間と検出された期間では、前記第 2 の位相エラー検出手段からの前記第 2 の位相エラーを選択して出力する位相エラー選択手段と、

前記位相エラー選択手段の出力位相エラーを積分するループフィルタ手段と、

前記ループフィルタ手段の出力信号に基づいて、前記タイミング情報を生成するタイミング情報生成手段とを有し、

前記補間手段と、前記第 1 又は第 2 の位相エラー出力手段と、前記位相エラー選択手段と、前記ループフィルタ手段と、前記タイミング情報生成手段とは、フ

ードバックループを構成することを特徴とする再生装置。

【請求項 8】 前記期間検出手段は、その入力信号の反転間隔の要素  $Y(i)$  が、前記特定パターンの反転間隔の要素の数を  $J$  としたとき、

$$Y(i-J)-1 \leq Y(i) \leq Y(i-J)+1, Y(i-J)-2 \leq Y(i) \leq Y(i-J), \text{及び } Y(i-J) \leq Y(i) \leq Y(i-J)+2$$

のうちいずれか一つの不等式を満足し、かつ、所定回数連続したとき、前記特定パターン繰り返し期間として検出し、前記位相エラー選択手段に前記第 2 の位相エラーを選択させることを特徴とする請求項 6 又は 7 記載の再生装置。

【請求項 9】 前記期間検出手段は、その入力信号の反転間隔の要素  $Z(i)$  が、前記特定パターンの反転間隔の要素を  $X(k)$  ( $k$  は 1 以上の自然数であり、特定パターン内のパターン要素の番号を表す。) としたとき、

$$X(k)-1 \leq Z(i+k) \leq X(k)+1, X(k)-2 \leq Z(i+k) \leq X(k), \text{及び } X(k) \leq Z(i+k) \leq X(k)+2$$

のうちいずれか一つの不等式を満足し、かつ、所定回数連続したとき、前記特定パターン繰り返し期間として検出し、前記位相エラー選択手段に前記第 2 の位相エラーを選択させることを特徴とする請求項 6 又は 7 記載の再生装置。

【請求項 10】 前記期間検出手段は、その入力信号の前記特定パターンの反転間隔を  $X(i)$  ( $i$  は 1 以上の自然数であり、特定パターン内のパターン要素の番号を表す。) としたとき、

$$X(i) \times 2 < X(i+1), \text{又は } X(i) > X(i+1) \times 2$$

となるパターンが存在することを利用し、前記入力信号の反転間隔  $Y(i)$  が

$$Y(i) \times 2 < Y(i+1), \text{又は } Y(i) > Y(i+1) \times 2$$

となるパターンを検出して、要素比較の対象を決定することを特徴とする請求項 6 乃至 9 のうちいずれか一項記載の再生装置。

【請求項 11】 前記期間検出手段は、前記特定パターン繰り返し期間を検出した後、予め設定したクロック数に到達した時点で動作が終了したものとみなして、以降、前記位相エラー選択手段に前記第 1 の位相エラーを選択させることを特徴とする請求項 6 乃至 10 のうちいずれか一項記載の再生装置。



【請求項 1 2】 前記特定パターンの繰り返しは、 $5T \cdot 5T \cdot 3T \cdot 3T \cdot 2T \cdot 2T$ （ただし、 $T$ は記録デジタル信号のビット周期）の繰り返しであることを特徴とする請求項 6 乃至 1 1 のうちいずれか一項記載の再生装置。

【請求項 1 3】 前記位相エラー選択手段が前記第 1 の位相エラーを選択した場合と、前記第 2 の位相エラーを選択した場合で、前記フィードバックループのループゲインを切り換えることを特徴とする請求項 1 乃至 1 2 のうちいずれか一項記載の再生装置。

【請求項 1 4】 前記位相エラー選択手段は、前記第 2 の位相エラーのうち、所定値より反転間隔の長い一部の位相エラーのみを出力することを特徴とする請求項 1 乃至 1 3 のうちいずれか一項記載の再生装置。

【請求項 1 5】 前記位相エラー選択手段は、前記第 2 の位相エラーを選択する状態に切り換わった時点から、所定のクロック数経過後に、前記第 1 の位相エラーを選択する状態に戻すことを特徴とする請求項 1 乃至 1 4 のうちいずれか一項記載の再生装置。

【請求項 1 6】 記録媒体に記録されているデジタル信号を再生して得られた再生信号をクロックに基づきサンプリングして、サンプリング信号を出力するサンプリング手段を備えた再生装置に用いられるコンピュータプログラムであって、コンピュータを、

前記再生信号又は前記サンプリング信号を入力信号として受け、前記クロックに基づき、その入力信号が一定の反転間隔を有する連続波期間であるか、ランダムな反転間隔のランダム期間であるかを検出する期間検出手段と、

前記クロックに基づき、前記入力信号のゼロクロスに相当する点で前記入力信号の値を抽出し、抽出した値を前記入力信号の立ち上がり又は立下りに応じて極性を切り替えて第 1 の位相エラーとして出力する第 1 の位相エラー検出手段と、

前記クロックに基づき、前記一定の反転間隔と等しい間隔で前記入力信号の値を抽出し、前記抽出した値の極性を交互に切り替えて第 2 の位相エラーとして出力する第 2 の位相エラー検出手段と、

前記期間検出手段により検出された前記ランダム期間では、前記第 1 の位相エラー検出手段からの前記第 1 の位相エラーを選択し、前記期間検出手段により検

出された前記連続波期間では、前記第 2 の位相エラー検出手段からの前記第 2 の位相エラーを選択して出力する位相エラー選択手段と、

前記位相エラー選択手段から出力される位相エラーに基づいて、前記クロックを生成するクロック生成手段として機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 17】 記録媒体に記録されているデジタル信号を再生して得られた再生信号をクロックに基づきサンプリングして、サンプリング信号を出力するサンプリング手段を備えた再生装置に用いられるコンピュータプログラムであって、コンピュータを、

前記再生信号又は前記サンプリング信号を入力信号として受け、前記クロックに基づき、その入力信号のうち、特定パターンの繰り返し期間かランダム期間かを検出する期間検出手段と、

前記再生信号又は前記サンプリング信号を入力信号として受け、前記クロックに基づき、その入力信号のゼロクロスに相当する点で前記入力信号の値を抽出し、その抽出した値を前記入力信号の立ち上がりか立ち下がりに応じて極性を切り替えて第 1 の位相エラーとして出力する第 1 の位相エラー検出手段と、

前記再生信号又は前記サンプリング信号を入力信号として受け、前記クロックに基づき、前記特定パターンと等しい間隔で該入力信号の値を抽出し、その抽出した値を前記特定パターンのうち立ち上がりに相当するか立ち下がりに相当するかに応じて極性を切り替えて、第 2 の位相エラーとして出力する第 2 の位相エラー検出手段と、

前記期間検出手段により前記ランダム期間と検出された期間では、前記第 1 の位相エラー検出手段からの前記第 1 の位相エラーを選択し、前記期間検出手段により前記特定パターン繰り返し期間と検出された期間では、前記第 2 の位相エラー検出手段からの前記第 2 の位相エラーを選択して出力する位相エラー選択手段と、

前記位相エラー選択手段から出力される位相エラーに基づいて、前記クロックを生成するクロック生成手段として機能させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は再生装置及びプログラムに係り、特に光ディスク等の記録媒体に記録されている情報信号を再生する再生装置及びそれに用いるプログラムに関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

情報信号が高密度記録された光ディスク等の記録媒体に記録されているアドレス情報や、記録するユーザーデータ等の重要度の高い情報の前に、処理を安定させるべく、一定の反転間隔を有する連続波期間、もしくは特定のパターンを繰り返した特定パターン繰り返し期間が予め挿入されて記録されている記録媒体から情報信号を再生する再生装置が従来知られている。アドレス情報や、記録するユーザーデータ等の重要度の高い情報の前に記録されている、上記の一定の反転間隔を有する連続波期間の典型的な例は、DVD-RAM規格におけるCAPAの中に設けられたVFO期間である。

## 【0003】

DVD-RAMにおける、書き換え領域のセクタのレイアウトを図32に示す。同図(A)はセクタフィールドレイヤの情報を示し、その中のヘッダーフィールドの情報は、同図(B)に示すように、4つのフィールドに分けて配置される。更に、図32(B)に示すヘッダーフィールド中に存在するVFO1及びVFO2と、図32(A)に示すレコーディングフィールド中のVFO3の領域は、図33(A)～(C)に示すようになっており、4T(Tはビット周期：以下同じ)の繰り返しパターンとなる。このような、ユーザーデータの前に回路を安定化させるために設けられた部分は、ランイン(Run-in)とかリードイン(Read-in)などと呼ばれている場合が多い。

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかるに、通常、再生装置内でタイミングリカバリのために設けられているPLL(Phase Locked Loop)回路は、データ領域においてあらゆる反転間隔のものが入力される可能性があるため、ゼロクロス情報をもとにしてPLL回路の位相エラーを出力し、ロックさせているため、1T以上位相がずれると正しい位相

エラーを出力しなくなる。

【 0 0 0 5 】

つまり、前記 V F O 1 ~ V F O 3 のような 4 T の繰り返しパターンの場合、3 T や 5 T と認識されると、P L L 回路は正しいエラーを出力しなくなる。この現象はスレッシュホールドレベルが適切なところがない場合に、特に顕著に現れる。この様子を図 3 4 ( A ) 、 ( B ) に示す。図 3 4 ( A ) 、 ( B ) においては、周波数は正しいにもかかわらず、反転間隔を誤って検出しているために、結果として正しいエラーを出力できない。

【 0 0 0 6 】

信号によっては、この誤った位相エラーのレベル・極性がランダムに出力されてしまうため、その周波数から脱出する事ができず、結果として擬似ロックに陥る場合が存在する。特に光ディスクの場合、スレッシュホールドレベルコントロールが収束した後も、記録パワーや再生パワー、媒体の状態などによって波形の上下非対称性（アシンメトリ）が存在するため、図 3 4 ( A ) 、 ( B ) のような状態になり得る。

【 0 0 0 7 】

このような状態のまま、上記の一定の反転間隔を有する連続波期間、もしくは特定のパターンを繰り返した特定パターン繰り返し期間に後続するデータ領域の再生に入ると、周波数が正しい周波数の近傍にいたながらも、正しいところに引き込むことができなくなる場合が多い。また、最も重要な課題として、周波数引き込みが困難になることは勿論である。

【 0 0 0 8 】

本発明は上記の点に鑑みなされたもので、記録媒体に記録されている V F O のような連続波の再生時に、迅速に P L L 動作（周波数及び位相の引き込み及びロック）が可能な再生装置及びプログラムを提供することを目的とする。

【 0 0 0 9 】

また、本発明の他の目的は、連続波だけでなく、特定のパターンの繰り返しデータ領域の前に記録された記録媒体に対しても、より確実に P L L 回路がロックし、安定してユーザーデータを読めるようにする再生装置及びプログラムを提

供することにある。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、第 1 の発明の再生装置は、記録媒体に記録されているデジタル信号を再生して得られた再生信号をクロックに基づきサンプリングして、サンプリング信号を出力するサンプリング手段と、サンプリング信号をさらにタイミング情報に基づきリサンプリング補間してリサンプリング信号を出力する補間手段と、リサンプリング信号が一定の反転間隔を有する連続波期間であるか、ランダムな反転間隔のランダム期間であるかを検出する期間検出手段と、サンプリング信号のゼロクロスに相当する点でサンプリング信号の値を抽出し、抽出した値をリサンプリング信号の立ち上がり又は立下りに応じて極性を切り替えて第 1 の位相エラーとして出力する第 1 の位相エラー検出手段と、一定の反転間隔と等しい間隔でリサンプリング信号の値を抽出し、抽出した値の極性を交互に切り替えて第 2 の位相エラーとして出力する第 2 の位相エラー検出手段と、期間検出手段により検出されたランダム期間では、第 1 の位相エラー検出手段からの第 1 の位相エラーを選択し、期間検出手段により検出された連続波期間では、第 2 の位相エラー検出手段からの第 2 の位相エラーを選択して出力する位相エラー選択手段と、位相エラー選択手段の出力位相エラーを積分するループフィルタ手段と、ループフィルタ手段の出力信号に基づいて、タイミング情報を生成するタイミング情報生成手段とを有し、補間手段と、第 1 又は第 2 の位相エラー出力手段と、位相エラー選択手段と、ループフィルタ手段と、タイミング情報生成手段とは、フィードバックループを構成するようにしたものである。

【 0 0 1 1 】

この発明では、従来と同様にしてゼロクロスに相当する点でサンプリング信号の値を抽出して第 1 の位相エラーとして出力する第 1 の位相エラー検出手段に加えて、連続波期間の一定の反転間隔と等しい間隔でリサンプリング信号の値を抽出し、抽出した値の極性を交互に切り替えて第 2 の位相エラーとして出力する、自走タイミングに基づいた第 2 の位相エラー検出手段を有し、連続波期間検出時には、第 2 の位相エラーに基づいて状態を遷移させることができる。

## 【 0 0 1 2 】

また、上記の目的を達成するため、第 2 の発明の再生装置は、記録媒体に記録されているデジタル信号を再生して得られた再生信号をクロックに基づきサンプリングして、サンプリング信号を出力するサンプリング手段と、再生信号又はサンプリング信号を入力信号として受け、クロックに基づき、その入力信号が一定の反転間隔を有する連続波期間であるか、ランダムな反転間隔のランダム期間であるかを検出する期間検出手段と、再生信号又はサンプリング信号を入力信号として受け、クロックに基づき、その入力信号のゼロクロスに相当する点で入力信号の値を抽出し、抽出した値を入力信号の立ち上がり又は立下りに応じて極性を切り替えて第 1 の位相エラーとして出力する第 1 の位相エラー検出手段と、再生信号又はサンプリング信号を入力信号として受け、クロックに基づき、一定の反転間隔と等しい間隔で入力信号の値を抽出し、抽出した値の極性を交互に切り替えて第 2 の位相エラーとして出力する第 2 の位相エラー検出手段と、期間検出手段により検出されたランダム期間では、第 1 の位相エラー検出手段からの第 1 の位相エラーを選択し、期間検出手段により検出された連続波期間では、第 2 の位相エラー検出手段からの第 2 の位相エラーを選択して出力する位相エラー選択手段と、位相エラー選択手段から出力される位相エラーに基づいて、クロックを生成するクロック生成手段とを有し、第 1 又は第 2 の位相エラー出力手段と、位相エラー選択手段と、クロック生成手段とは、フィードバックループを構成するようにしたものである。

## 【 0 0 1 3 】

この発明では、従来と同様にしてゼロクロスに相当する点でサンプリング信号の値を抽出して第 1 の位相エラーとして出力する第 1 の位相エラー検出手段に加えて、連続波期間の一定の反転間隔と等しい間隔で、再生信号又はサンプリング信号の値を抽出し、抽出した値の極性を交互に切り替えて第 2 の位相エラーとして出力する、自走タイミングに基づいた第 2 の位相エラー検出手段を有し、連続波期間検出時には、第 2 の位相エラーに基づいて状態を遷移させることができる。

## 【 0 0 1 4 】

また、上記の目的を達成するため、第 3 の発明の再生装置は、記録媒体に記録されているデジタル信号を再生して得られた再生信号をクロックに基づきサンプリングして、サンプリング信号を出力するサンプリング手段と、再生信号又はサンプリング信号を入力信号として受け、クロックに基づき、その入力信号のうち、特定パターンの繰り返し期間かランダム期間かを検出する期間検出手段と、再生信号又はサンプリング信号を入力信号として受け、クロックに基づき、その入力信号のゼロクロスに相当する点で入力信号の値を抽出し、その抽出した値を入力信号の立ち上がりか立ち下がりかに応じて極性を切り替えて第 1 の位相エラーとして出力する第 1 の位相エラー検出手段と、再生信号又はサンプリング信号を入力信号として受け、クロックに基づき、特定パターンと等しい間隔で該入力信号の値を抽出し、その抽出した値を特定パターンのうち立ち上がりに相当するか立ち下がりに対応するかに応じて極性を切り替えて、第 2 の位相エラーとして出力する第 2 の位相エラー検出手段と、期間検出手段によりランダム期間と検出された期間では、第 1 の位相エラー検出手段からの第 1 の位相エラーを選択し、期間検出手段により特定パターン繰り返し期間と検出された期間では、第 2 の位相エラー検出手段からの第 2 の位相エラーを選択して出力する位相エラー選択手段と、位相エラー選択手段から出力される位相エラーに基づいて、クロックを生成するクロック生成手段とを有し、第 1 又は第 2 の位相エラー出力手段と、位相エラー選択手段と、クロック生成手段は、フィードバックループを構成するようにしたものである。

## 【 0 0 1 5 】

この発明では、従来と同様にしてゼロクロスに相当する点でサンプリング信号の値を抽出して第 1 の位相エラーとして出力する第 1 の位相エラー検出手段に加えて、特定パターンと等しい間隔で入力信号の値を抽出し、その抽出した値を特定パターンのうち立ち上がりに相当するか立ち下がりに対応するかに応じて極性を切り替えて、第 2 の位相エラーとして出力する、自走タイミングに基づいた第 2 の位相エラー検出手段を有し、特定パターンの繰り返し期間検出時には、第 2 の位相エラーに基づいて状態を遷移させることができる。

## 【 0 0 1 6 】

また、上記の目的を達成するため、第4の発明の再生装置は、記録媒体に記録されているデジタル信号を再生して得られた再生信号をクロックに基づきサンプリングして、サンプリング信号を出力するサンプリング手段と、サンプリング信号をさらにタイミング情報に基づきリサンプリング補間してリサンプリング信号を出力する補間手段と、リサンプリング信号が、クロックに基づき、特定パターンの繰り返し期間かランダム期間かを検出する期間検出手段と、クロックに基づき、リサンプリング信号のゼロクロスに相当する点でリサンプリング信号の値を抽出し、その抽出した値をリサンプリング信号の立ち上がりか立ち下がりに応じて極性を切り替えて第1の位相エラーとして出力する第1の位相エラー検出手段と、クロックに基づき、特定パターンと等しい間隔でリサンプリング信号の値を抽出し、その抽出した値を特定パターンのうち立ち上がりに相当するか立ち下がりに相当するかに応じて極性を切り替えて、第2の位相エラーとして出力する第2の位相エラー検出手段と、期間検出手段によりランダム期間と検出された期間では、第1の位相エラー検出手段からの第1の位相エラーを選択し、期間検出手段により特定パターン繰り返し期間と検出された期間では、第2の位相エラー検出手段からの第2の位相エラーを選択して出力する位相エラー選択手段と、位相エラー選択手段の出力位相エラーを積分するループフィルタ手段と、ループフィルタ手段の出力信号に基づいて、タイミング情報を生成するタイミング情報生成手段とを有し、補間手段と、第1又は第2の位相エラー出力手段と、位相エラー選択手段と、ループフィルタ手段と、タイミング情報生成手段とは、フィードバックループを構成するようにしたものである。

#### 【0017】

この発明では、従来と同様にしてゼロクロスに相当する点でサンプリング信号の値を抽出して第1の位相エラーとして出力する第1の位相エラー検出手段に加えて、特定パターンと等しい間隔でリサンプリング信号の値を抽出し、その抽出した値を特定パターンのうち立ち上がりに相当するか立ち下がりに相当するかに応じて極性を切り替えて第2の位相エラーとして出力する、自走タイミングに基づいた第2の位相エラー検出手段を有し、特定パターン繰り返し期間検出時には、第2の位相エラーに基づいて状態を遷移させることができる。



## 【 0 0 1 8 】

また、上記の目的を達成するため、第5の発明のプログラムは、コンピュータを、再生信号又はサンプリング信号を入力信号として受け、クロックに基づき、その入力信号が一定の反転間隔を有する連続波期間であるか、ランダムな反転間隔のランダム期間であるかを検出する期間検出手段と、再生信号又はサンプリング信号を入力信号として受け、クロックに基づき、その入力信号のゼロクロスに相当する点で入力信号の値を抽出し、抽出した値を入力信号の立ち上がり又は立ち下りに応じて極性を切り替えて第1の位相エラーとして出力する第1の位相エラー検出手段と、再生信号又はサンプリング信号を入力信号として受け、クロックに基づき、一定の反転間隔と等しい間隔で入力信号の値を抽出し、抽出した値の極性を交互に切り替えて第2の位相エラーとして出力する第2の位相エラー検出手段と、期間検出手段により検出されたランダム期間では、第1の位相エラー検出手段からの第1の位相エラーを選択し、期間検出手段により検出された連続波期間では、第2の位相エラー検出手段からの第2の位相エラーを選択して出力する位相エラー選択手段と、位相エラー選択手段から出力される位相エラーに基づいて、クロックを生成するクロック生成手段として機能させるようにしたものである。

## 【 0 0 1 9 】

更に、上記の目的を達成するため、第6の発明のプログラムは、再生信号又はサンプリング信号を入力信号として受け、クロックに基づき、その入力信号のうち、特定パターンの繰り返し期間かランダム期間かを検出する期間検出手段と、再生信号又はサンプリング信号を入力信号として受け、クロックに基づき、その入力信号のゼロクロスに相当する点で入力信号の値を抽出し、その抽出した値を入力信号の立ち上がりか立ち下がりかに応じて極性を切り替えて第1の位相エラーとして出力する第1の位相エラー検出手段と、再生信号又はサンプリング信号を入力信号として受け、クロックに基づき、特定パターンと等しい間隔で該入力信号の値を抽出し、その抽出した値を特定パターンのうち立ち上がりに相当するか立ち下りに相当するかに応じて極性を切り替えて、第2の位相エラーとして出力する第2の位相エラー検出手段と、期間検出手段によりランダム期間と検出

された期間では、第 1 の位相エラー検出手段からの第 1 の位相エラーを選択し、期間検出手段により特定パターン繰り返し期間と検出された期間では、第 2 の位相エラー検出手段からの第 2 の位相エラーを選択して出力する位相エラー選択手段と、位相エラー選択手段から出力される位相エラーに基づいて、クロックを生成するクロック生成手段として機能させるようにしたものである。

## 【 0 0 2 0 】

## 【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について画面と共に説明する。図 1 は連続波期間を有する代表的な再生信号の例と、第 1 の発明の動作原理を示す。図 1 (A) に示されている再生信号は、ユーザーデータに相当するランダム期間の間に、この場合は 4 T の反転間隔を有する連続波期間 (DVD-RAM 規格と同じ。) があり、ランダム期間の先頭には、特殊パターンを有する同期信号 (S y n c) が設けられている。この場合は S y n c のパターンは 1 4 T と 4 T を含むものとする。

## 【 0 0 2 1 】

本発明では、図 1 (B)、(C) に示すように、まず、連続波期間を検出し、位相エラーの抽出方法を、(従来の通常のユーザーデータ期間に対する) ゼロクロスタイミングによる方法から、(連続波期間に対する) 自走タイミングによる位相エラー抽出に切り替える。さらにランダム期間を再び検出し、再び(従来の通常のユーザーデータ期間に対する) ゼロクロスタイミングによる方法に戻す。ゼロクロスタイミングによる位相エラー抽出を行っている状態を S 1、自走タイミングによる位相エラー抽出を行っている状態を S 2 とすると、状態遷移図は図 2 のようになる。

## 【 0 0 2 2 】

図 3 は本発明になる再生装置の第 1 の実施の形態のブロック図を示す。同図において、ランレングス制限符号が高密度記録された光ディスク 1 1 から P D ヘッドアンプ 1 2 で光電変換及び増幅されたランレングス制限符号 (デジタル信号) は、低域フィルタ (L P F) 1 3 を用いて高域 (ノイズ) 成分が阻止され、続いて A / D 変換器 1 4 を通し、必要に応じて図示しない A G C 回路で振幅が一定になるように自動利得制御 (A G C) された後、本実施の形態の要部を構成する

リサンプリングDPLL15に供給される。なお、A/D変換器14を設ける位置は、リサンプリングDPLL15の入力側であればどこであってもよい。

## 【0023】

リサンプリングDPLL15は、自分自身のブロックの中でループが完結しているデジタルPLL回路で、A/D変換器14により固定のシステムクロックでサンプリングされている入力信号に対し、所望のビットレートでリサンプリングしたデジタルデータ（すなわち、デジタルデータの位相 $0^{\circ}$ 、 $180^{\circ}$ のうち、 $180^{\circ}$ のリサンプリングデータ）を生成し、復号回路16に供給する。なお、ここで「リサンプリング」とは、ビットクロックのタイミングにおけるサンプリングデータを、システムクロックのタイミングでA/D変換したデータより間引き補間演算をして求めることをいう。

## 【0024】

復号回路16においては、必要に応じて、等化处理によりパーシャルレスポンス（PR）特性が付与された後、ビタビ復号（ML）される。ビタビ復号の回路構成は公知であり、例えば等化後再生波形のサンプル値からブランチメトリックを計算するブランチメトリック演算回路と、そのブランチメトリックを1クロック毎に累積加算してパスメトリックを計算するパスメトリック演算回路と、パスメトリックが最小となる、最も確からしいデータ系列を選択する信号を記憶するパスメモリとよりなる。このパスメモリは、複数の候補系列を格納しており、パスメトリック演算回路からの選択信号に従って選択した候補系列を復号データ系列として出力する。なお、復号回路16は上記の構成に限定されるものではなく、ビットバイビット復号などで処理してもよいことはもちろんである。

## 【0025】

復号回路16の出力復号データは図示しないECC回路等へ供給され、復号データ系列中の誤り訂正符号を用いて、その誤り訂正符号の生成要素の符号誤りを訂正し、誤りの大幅に低減された復号データを出力する。以上の構成において、本実施の形態はリサンプリングDPLL15の構成に特徴を有するものであり、以下、このリサンプリングDPLL15について更に詳細に説明する。

## 【0026】

図4はリサンプリングDPLL15の一実施の形態のブロック図を示す。同図に示すように、リサンプリングDPLL15は、補間器31、位相検出器32、ループフィルタ33及びタイミング発生器34からなる一巡のフィードバックループ回路である。補間器31には図3のA/D変換器18からの再生デジタル信号（サンプリング信号） $\phi_0$ と、タイミング発生器34からのデータ点位相情報とビットクロックが入力され、再生デジタル信号の位相点データのデータ値が補間により推定されて出力される。

#### 【0027】

補間器31の出力データ値は、リサンプリング信号として位相検出器32に供給される。位相検出器32は図3の復号回路16へリサンプリング後信号を出力する一方、位相誤差信号を生成し、ループフィルタ33に供給し、ここで積分させた後タイミング発生器34に供給する。タイミング発生器34は入力されるループフィルタ33のデータに基づいて次のデータ点位相の推定を行い、このデータ点位相情報と同じく生成されたビットクロックを補間器31へ出力する。

#### 【0028】

以上の構成において、本実施の形態は位相検出器32の構成に特徴を有するものであり、以下、この位相検出器32について更に詳細に説明する。図5は位相検出器32の一実施の形態のブロック図を示す。補間器31から出力されたりサンプリング信号は、連続波期間／ランダム期間検出手段41、ゼロクロスタイミングによる第1の位相エラー検出手段42及び自走タイミングによる第2の位相エラー検出手段43にそれぞれ供給される。第1の位相エラー検出手段42によりゼロクロスタイミングに基づき検出された第1の位相エラーと、第2の位相エラー検出手段43により自走タイミングに基づき検出された第2の位相エラーとは、スイッチ回路（SW）44に供給され、ここで連続波期間／ランダム期間検出手段41の出力する制御信号に応じて一方の位相エラーが選択される。SW44により選択された位相エラーは、図4のループフィルタ33に出力される。

#### 【0029】

次に、第1の位相エラー検出手段42と第2の位相エラー検出手段43の位相エラー抽出の違いを図6にて説明する。ゼロクロスタイミングによる第1の位相

エラー検出手段 4 2 の場合、図 6 (A) に示す再生波形のリサンプリング点 ( 及び×) のうち、ゼロクロスに相当する黒丸で示すポイント ( ) のタイミングにて、リサンプリング点の値を基に、第 1 の位相エラーを生成する。例えば、立ち上がりの場合にはリサンプリング点の値をそのまま、立ち下がり場合はその値の極性を反転することにより、図 6 (B) に示す如き第 1 の位相エラーが生成される。

## 【 0 0 3 0 】

次に、自走タイミングによる第 2 の位相エラー検出手段 4 3 の場合、図 6 (C) に示す再生波形のリサンプリング点 (○及び×) のうち、ゼロクロスに相当する白丸で示すポイント (○) のタイミングにて、リサンプリング点の値を基に、第 2 の位相エラーを生成する。例えば、自走している 4 T の反転間隔に対し、リサンプリング点の値と、その値の極性を反転した値を交互に出力することにより、図 6 (D) に示す如き第 2 の位相エラーが生成される。

## 【 0 0 3 1 】

次に、第 1 の位相エラー検出手段 4 2 と第 2 の位相エラー検出手段 4 3 の構成について図 7、図 8 と共に説明する。図 7 は第 1 の位相エラー検出手段 4 2 の一実施の形態のブロック図を示す。同図において、図 4 の補間器 3 1 から出力されたりサンプリング信号は、ゼロクロス検出手段 4 2 1、立ち上がり／立下がり検出手段 4 2 2、極性反転手段 4 2 3 及びスイッチ手段 (SW) 4 2 4 にそれぞれ供給される。

## 【 0 0 3 2 】

SW 4 2 4 は、立ち上がり／立下がり検出手段 4 2 2 により立ち上がり検出時はリサンプリング信号をそのまま選択して出力し、立下り検出時は極性反転手段 4 2 3 で極性反転されたりサンプリング信号を選択して出力する。ゼロクロス検出手段 4 2 1 は、ゼロクロスを検出したタイミングで、例えばハイレベルのゼロクロス検出信号を出力し、それ以外ではローレベルの信号を出力する。

## 【 0 0 3 3 】

スイッチ手段 (SW) 4 2 6 は、ゼロクロス検出手段 4 2 1 からハイレベルのゼロクロス検出信号が供給されるときには、SW 4 2 4 からのリサンプリング信

号を選択し、ゼロクロス検出信号が供給されないときには、ゼロ発生手段 4 2 5 の出力信号を選択する。SW 4 2 6 から出力された信号は第 1 の位相エラーとして出力される。

#### 【 0 0 3 4 】

図 8 は第 2 の位相エラー検出手段 4 3 の一実施の形態のブロック図を示す。同図中、図 4 の補間器 3 1 から出力されたリサンプリング信号は、エラータイミング発生手段 4 3 1、極性反転手段 4 3 3 及びスイッチ手段 (SW) 4 3 4 にそれぞれ供給される。エラータイミング発生手段 4 3 1 は、連続波期間の反転間隔相当のタイミングでハイレベル、それ以外ではローレベルのタイミング信号を発生し、極性制御手段 4 3 2 に供給する。極性制御手段 4 3 2 はタイミング信号が 1 回入力される毎に極性を反転させるための制御信号を出力する。

#### 【 0 0 3 5 】

SW 4 3 4 は、極性制御手段 4 3 2 の出力制御信号に応じて、リサンプリング信号と極性反転手段 4 3 3 で極性反転されたリサンプリング信号の一方を選択して出力する。さらに、スイッチ手段 (SW) 4 3 6 は、エラータイミング発生手段 4 3 1 の出力タイミング信号がハイレベルのときは、SW 4 3 4 の出力リサンプリング信号を選択し、上記タイミング信号がローレベルのときはゼロ発生手段 4 3 5 の出力信号を選択する。SW 4 3 6 から出力された信号は第 2 の位相エラーとして出力される。

#### 【 0 0 3 6 】

次に、図 5 中の連続波期間／ランダム期間検出手段 4 1 の構成について説明する。図 9 は連続波期間／ランダム期間検出手段 4 1 の一実施の形態のブロック図を示す。同図において、反転間隔抽出手段 4 1 1 は、リサンプリング信号を入力として受け、反転したタイミング  $n$  毎に反転間隔  $T_n$  ( $n$  は順次インクリメントする値) を計数して出力する。その出力信号は反転間隔比較手段 4 1 2 a、反転間隔比較手段 4 1 2 b、反転間隔比較手段 4 1 2 c にそれぞれ供給される。

#### 【 0 0 3 7 】

反転間隔比較手段 4 1 2 a には、想定する連続波の反転間隔を  $T_m$  とした場合、 $T_m - 2$  と  $T_m - 1$  と  $T_m$  の値が入力される。同様に反転間隔比較手段 4 1 2

b には、 $T_{m-1}$  と  $T_m$  と  $T_{m+1}$  の値が入力される。反転間隔比較手段 4 1 2 c には、 $T_m$  と  $T_{m+1}$  と  $T_{m+2}$  の値が入力される。反転間隔比較手段 4 1 2 a ~ 4 1 2 c は、反転間隔抽出手段 4 1 1 の出力と、入力された 3 つの反転間隔値を比較し、いずれかに等しいかどうかを判定し、例えば等しい場合は「1」を、それ以外は「0」を出力する。

## 【 0 0 3 8 】

その判定結果は反転間隔比較手段 4 1 2 a ~ 4 1 2 c に対応して設けられた連続回数計数手段 4 1 3 a ~ 4 1 3 c にそれぞれ入力され、「1」のときの状態がどの程度連続しているかが判定される。例えば、所定の値 N 回、「1」が連続したときに「1」を、そうでない場合に「0」を出力するものとする。これらの連続回数計数手段 4 1 3 a ~ 4 1 3 c の出力信号は OR 回路 4 1 4 にて論理和演算され、その結果が連続波期間検出信号としてマトリックス (MTX) 手段 4 1 6 に供給される。

## 【 0 0 3 9 】

一方、反転間隔抽出手段 4 1 1 の出力信号は、ランダム期間検出手段 4 1 5 にも供給され、例えば、ランダム期間の先頭に存在する同期信号 Sync に必ず  $T_s$  が含まれるとすると、次の不等式

$$T_m < T_u \leq T_s$$

を満足する  $T_u$  を設定し、 $T_u$  と同じか若しくは  $T_u$  より大きい値が検出されたらランダム期間とみなして論理「1」を、それ以外は論理「0」をランダム信号検出信号として MTX 手段 4 1 6 に供給する。

## 【 0 0 4 0 】

ここで、上記の  $T_n$  は実際に再生された信号の反転間隔情報 ( $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 、 $\dots$ 、 $T_n$ ) であり、 $T_s$  は同期信号パターンの一部に相当する反転間隔で、明らかに連続波期間には存在しない反転間隔である。また、 $T_m$  は揺れの無い連続波期間の本来の反転間隔 (例えば  $4T$ )、 $T_u$  は  $T_s$  と  $T_m$  を区別するための境界となる反転間隔である。

## 【 0 0 4 1 】

MTX 手段 4 1 6 は、入力された連続波期間検出信号とランダム信号検出信号

、及び自分で保持している状態とでマトリックス演算を行い、得られた信号を図 5 の SW 4 4 に制御信号として出力する。

#### 【 0 0 4 2 】

次に、MTX 手段 4 1 6 の動作を図 1 0 のフローチャートを用いて説明する。スタートの状態（ステップ P 1）を、図 2 に示した状態 S 1 とすると、まず、ステップ P 2 に移り、ステップ P 2 では連続波期間検出信号が「1」かどうかを判定し、異なる場合はステップ P 2 に戻る。等しい場合はステップ P 3 に移り、状態は S 2 となる。ステップ P 3 では、ランダム期間検出信号が「1」かどうかを判定し、異なる場合はステップ P 3 に戻る。等しいときはステップ P 2 に移り、再び状態は S 1 となる。

#### 【 0 0 4 3 】

ところで、リサンプリング D P L L 1 5 は、自分自身でループが完結しているために、確実な収束が期待でき、また外付けの回路も不要であるので構成が簡単であり、更に、デジタル回路であるので信頼性が高いという利点を有する。しかし、本発明はこれに限らず、以下の実施の形態のようにリサンプリング D P L L を使用しない構成にも適用できる。

#### 【 0 0 4 4 】

図 1 1 は本発明になる再生装置の第 2 の実施の形態のブロック図を示す。同図中、図 3 と同一構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する。本発明の第 2 の実施の形態は、図 1 1 に示すように、復号回路 1 9 は、リサンプリング D P L L 1 5 からの信号ではなく、A/D 変換器 1 7 により A/D 変換したサンプリング信号を入力信号として受ける。この A/D 変換器 1 7 により A/D 変換したサンプリング信号は、また、P L L 回路 1 8 にも供給され、ビットに同期したクロックとされて A/D 変換器 1 7 にサンプリングクロックとして入力されると共に、復号回路 1 9 にも入力される。なお、上記のサンプリングクロックは、A/D 変換器 1 7 の出力するサンプリング信号、もしくはそれをフィルタリングした信号を入力としてもよい。

#### 【 0 0 4 5 】

図 1 2 は P L L 回路 1 8 の一例のブロック図を示す。同図において、サンプリ



ング信号は後述するように、特定の繰り返しパターンの期間であるかランダム期間であるかに応じて位相エラーを選択出力する構成の位相検出器 1 8 1 に入力される。このサンプリング信号は、図 5 及び図 9 のリサンプリング信号に相当し、以降同様の動作により位相エラーを抽出する。位相検出器 1 8 1 から出力された位相エラーは発振器 1 8 2 に入力され、位相を補正する方向に制御された周波数を有するクロックが出力され、A/D変換器 1 7 や復号回路 1 9 に供給される。結果として、第 1 の実施の形態と同様の効果を有する。

#### 【 0 0 4 6 】

図 1 3 は本発明になる再生装置の第 3 の実施の形態のブロック図を示す。同図中、図 3 と同一部分には同一符号を付し、その説明を省略する。図 1 3 に示すように、本実施の形態では、復号回路 1 9 は、リサンプリング D P L L 1 5 からの信号ではなく、第 2 の実施の形態と同様に、A/D変換器 1 7 によりサンプリング信号を A/D変換した信号を入力信号として受ける。また、A/D変換器 1 7 のサンプリングクロックは、L P F 1 7 出力の再生信号を入力とし、ビットに同期したクロックを出力する P L L 回路 2 0 から供給される点が第 2 の実施の形態と異なる。

#### 【 0 0 4 7 】

図 1 4 は P L L 回路 2 0 の一例のブロック図を示す。同図において、サンプリング信号は、後述するように特定パターンの繰り返し期間であるかランダム期間であるかに応じて位相エラーを選択する構成の位相検出器 2 0 1 に入力される。このサンプリング信号は、図 5 及び図 9 のリサンプリング信号に相当し、以降同様の動作により位相エラーを抽出する。位相検出器 2 0 1 から出力された位相エラーは発振器 2 0 2 に入力され、位相を補正する方向に制御された周波数を有するクロックが出力され、A/D変換器 1 7 や復号回路 1 9 に供給される。結果として、第 1 及び第 2 の実施の形態と同様の効果を有する。

#### 【 0 0 4 8 】

次に、第 1 の実施の形態を用いた場合と用いない場合の比較を図 1 5 乃至図 1 8 を用いて説明する。いずれの図も、(A) がリサンプリング信号、(B) が位相エラー、(C) が連続波期間検出信号、(D) が反転間隔を示す。図 1 5 は従

来のゼロクロスを用いた位相エラー検出だけの場合の波形を示し、図 1 6 は図 1 5 の一部を拡大した波形図であり、目的の周波数の側でミスロック（サイドロック）している状態を示す。

## 【 0 0 4 9 】

図 1 5 及び図 1 6 から分かるように、エラーが上下に出て、その結果サイドロック状態から抜け出せない。その結果、4 T の繰り返しである連続波期間が正しく検出できておらず（図 1 5 参照）、その後に現れる Sync（4 T・1 4 T・4 T・4 T・1 4 T・4 T）も検出できていない（図 1 6 参照）。

## 【 0 0 5 0 】

図 1 7 は本発明を用いて、連続波期間を自動的に検出し、その期間のみ自走タイミングによる位相エラーを用いたときの波形図を示し、図 1 8 は図 1 7 の一部の拡大波形図を示す。図 1 7 に示すように、本発明の第 1 の実施の形態によれば、ミスロック（サイドロック）から抜け出せることができ、図 1 8 から分かるように、その後に現れる Sync（4 T・1 4 T・4 T・4 T・1 4 T・4 T）も正しく検出できている。

## 【 0 0 5 1 】

以上のように、連続波が挿入されている信号については、改善することが、確認されたが、本発明はこれに限定されるものではなく、前述した第 2 及び第 3 の実施の形態において、特定のパターンが繰り返しているような信号がユーザーデータの間に挿入されている信号に対しても、応用することができる。以下、図 1 9 を用いてその発明の動作原理を説明する。

## 【 0 0 5 2 】

図 1 9 は特定パターン繰り返し期間を有する代表的な再生信号の例と、第 2 の発明の動作原理を示す図で、同図（A）、（B）、（C）は再生信号、位相エラー、スタート信号（後述）を示す。図 1 9（A）に示す再生信号中には、特定のパターン（5 T・5 T・3 T・3 T・2 T・2 T）が繰り返し挿入されている。これを特定パターン繰り返し期間と呼ぶことにする。特定パターンがユーザーデータに接続される際は、同期信号 Sync が挿入されているものとする。

## 【 0 0 5 3 】

この場合、図 1 9 (B) に示すように、特定パターン繰り返し期間を検出すると、位相エラーの抽出方法を、通常のユーザーデータ期間に対するゼロクロスタイミングによる方法から、特定パターン繰り返し期間に対する自走タイミングによる位相エラー抽出方法に切り替える。その後、ランダム期間を再び検出すると、再び通常のユーザーデータ期間に対するゼロクロスタイミングによる位相エラー抽出方法に戻す。このとき、特定パターン繰り返し位置を別途検出する手段を設け、その時点を基に自走タイミングを生成する。

## 【 0 0 5 4 】

図 1 9 (B) に示すように、ゼロクロスタイミングによる位相エラー抽出を行っている状態を S 1、自走タイミングによる位相エラー抽出を行っている状態を S 2 とすると、状態遷移図は図 2 0 のようになる。

## 【 0 0 5 5 】

次に、本発明になる再生装置の第 2 及び第 3 の実施の形態の要部をなす PLL 回路 1 8、2 1 内の位相検出器 1 8 1、2 0 1 の構成について詳細に説明する。図 2 1 は、上記の位相検出器 1 8 1、2 0 1 の一実施の形態のブロック図を示す。同図中、図 5 と同一構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

## 【 0 0 5 6 】

図 2 1 において、入力信号はリサンプリング信号、もしくはサンプリング信号、もしくは再生信号であり、特定パターン繰り返し期間／ランダム期間検出手段 4 5 と第 1 の位相エラー検出手段 4 2 と第 2 の位相エラー検出手段 4 6 にそれぞれ供給される。従来のゼロクロスタイミングに基づいて第 1 の位相エラーを出力する第 1 の位相エラー検出手段 4 2 の出力と、自走タイミングに基づいて第 2 の位相エラーを出力する第 2 の位相エラー検出手段 4 6 の出力とは SW 4 4 に供給され、特定パターン繰り返し期間／ランダム期間検出手段 4 5 の出力する制御信号に基づいて、第 1 及び第 2 の位相エラーのうち的一方が選択されて位相エラーとして出力される。

## 【 0 0 5 7 】

図 2 2 は図 2 1 中の第 2 の位相エラー検出手段 4 6 の一実施の形態のブロック図を示す。同図中、図 8 と同一構成部分には同一符号を付し、その説明を省略す

る。図 2 2 において、入力信号は、エラータイミング発生手段 4 6 1、SW 4 3 4 及び極性反転手段 4 3 3 にそれぞれ供給される。後述する構成のエラータイミング発生手段 4 6 1 は、入力信号を基にスタートを決定し、自走しながらエラータイミングと極性情報を出力する。極性制御手段 4 6 2 は、エラータイミング発生手段 4 6 1 からエラータイミングと極性情報に基づき、反転間隔毎に極性を考慮して 1 回毎に極性を反転させるための制御信号を出力する。

## 【 0 0 5 8 】

極性制御手段 4 6 2 の結果に応じて入力信号と極性反転手段 4 3 3 の出力が SW 4 3 4 で切り替わる。さらに、ゼロ発生手段 4 3 5 の出力と SW 4 3 4 の出力は、エラータイミング発生手段 4 6 1 の出力結果に応じて、SW 4 3 6 で切り替わる。特定パターンの場合は極性が関係あるので、エラータイミング発生手段 4 6 1 の生成する極性情報に基づいて極性を決定する。

## 【 0 0 5 9 】

次に、図 2 2 中のエラータイミング発生手段 4 6 1 の一実施の形態について、図 2 3 のブロック図と共に説明する。図 2 3 において、入力信号は反転間隔抽出手段 5 0 1 に供給され、ここで入力信号の反転間隔が抽出され、その抽出信号 A は、直接に反転間隔比較手段 5 0 3 に供給されると共に、遅延 (D e l a y) 回路 5 0 2 に供給されてゼロクロスタイミング 1 回分遅らせられた遅延信号 B とされてから反転間隔比較手段 5 0 3 に供給される。

## 【 0 0 6 0 】

反転間隔比較手段 5 0 3 は、例えば次の不等式

$$A > 2 \times B$$

を満足するとき、パターンのスタート信号を出力する。このスタート信号は反転間隔生成手段 5 0 4 に供給され、自走のエラータイミングを生成させる。

## 【 0 0 6 1 】

一方、極性決定手段 5 0 5 は入力信号とスタート信号を入力として受け、スタート時の入力信号の極性を基にパターンの極性を判断して極性情報を生成し、その極性情報を図 2 2 に示した極性制御手段 4 6 2 に供給する。

## 【 0 0 6 2 】

次に、図 2 1 中の特定パターン繰り返し期間／ランダム期間検出手段 4 5 の一実施の形態の構成について説明する。図 2 4 は上記の特定パターン繰り返し期間／ランダム期間検出手段 4 5 の一実施の形態のブロック図を示す。同図において、入力信号は反転間隔抽出手段 4 5 1 に供給され、ここで反転したタイミング  $n$  毎に反転間隔  $T_n$  ( $n$  は順次インクリメントする値) が計数される。反転間隔抽出手段 4 5 1 により計数された反転間隔計数信号  $C$  は、直接に連続性検出手段 4 5 3 に供給される一方、遅延 (Delay) 回路 4 5 2 に供給され、ここでゼロクロスタイミングを繰り返しパターン相当分だけ遅らせた信号  $D$  とされて、連続性検出手段 4 5 3 に供給される。

## 【 0 0 6 3 】

連続性検出手段 4 5 3 は、例えば次の不等式

$$D - 1 \leq C \leq D + 1$$

を満足する状態が所定回数連続するかどうかを検出して、所定回数連続する場合には特定パターン繰り返し期間であるとみなして論理「1」とし、それ以外は論理「0」の特定パターン繰り返し期間検出信号を発生してマトリックス (MTX) 手段 4 5 5 に供給する。

## 【 0 0 6 4 】

他方、反転間隔抽出手段 4 5 1 の出力信号は、ランダム期間検出手段 4 5 4 にも供給され、例えば、ランダム期間の先頭に存在する同期信号 Sync に必ず  $T_s$  が含まれるとすると、次の不等式

$$T_m < T_u \leq T_s$$

を満足する  $T_u$  を設定し、 $T_u$  と同じか若しくは  $T_u$  より大きい値が検出されたらランダム期間とみなして論理「1」を、それ以外は論理「0」をランダム信号検出信号として MTX 手段 4 5 5 に供給する。

## 【 0 0 6 5 】

MTX 手段 4 5 5 は、入力された連続波期間検出信号とランダム信号検出信号、及び自分で保持している状態とでマトリックス演算を行い、図 2 1 の SW 4 4 に制御信号を出力する。

## 【 0 0 6 6 】

MTX手段455の動作を図25のフローチャートを用いて説明する。スタートの状態(P11)を、図20に示した状態S1(ゼロクロスタイミングによる第1の位相エラー抽出状態)とすると、まず、ステップP12に移り、特定パターン繰り返し期間検出信号が「1」かどうかを判定し、異なる場合はステップP12に戻るが、等しい場合(すなわち、論理「1」であり特定パターン繰り返し期間検出時)はステップP13に移り、状態は自走タイミングによる第2の位相エラー抽出状態S2となる。ステップP13では、ランダム期間検出信号が「1」かどうかを判定し、異なる場合はステップP13に戻るが、等しいとき(すなわち、論理「1」でありランダム期間検出時)はステップP12に移り、再び状態はS1となる。

## 【0067】

次に、図19乃至図25の例を用いた場合と用いない場合の比較を図26乃至図29を用いて説明する。いずれの図も、(A)がリサンプリング信号、(B)が位相エラー、(C)が特定パターン繰り返し期間検出信号、(D)が反転間隔(図26、図28を除く)である。

## 【0068】

図26は従来のゼロクロスを用いた位相エラー検出だけの場合の波形図であり、図27は図26の一部を拡大した波形図であり、目的の周波数の側でミスロック(サイドロック)している状態である。エラーが上下に出て、その結果、サイドロック状態から抜け出せない。その結果、特定パターンの繰り返しである特定パターン繰り返し期間が正しく検出できておらず(図26参照)、その後に現れるSync(9T・9T)も検出できていない(図27にNGで示す)。

## 【0069】

これに対して、図19乃至図25と共に説明した本発明の実施の形態を用いて、連続波期間を自動的に検出し、その期間のみ自走タイミングによる位相エラーを用いると、図28と図28の一部を拡大図示した図29に示すように、ミスロック(サイドロック)から抜け出せることができ(図28参照)、その後に現れるSync(9T・9T)も正しく検出できている(図29にOKで示す)。

## 【0070】

なお、図 2 1 に示した特定パターン繰り返し期間／ランダム期間検出手段 4 5 は、特定パターン繰り返し期間を検出した後、予め設定しておいたクロック数に到達した時は、検出手段 4 5 の動作が終了したとみなして、前記 SW 4 4 に位相エラー検出手段 4 2 からの第 1 の位相エラーを選択させるようにしてもよい。

## 【 0 0 7 1 】

この場合は、特定パターン繰り返し期間の検出期間の長さ制限がある例で、その信号波形は図 3 0 及び図 3 1 に示される。図 3 0 及び図 3 1 は (A) がリサンプリング信号、(B) が位相エラー、(C) が特定パターン繰り返し期間検出信号を示し、図 3 1 (D) は反転間隔を示す。図 3 1 は図 3 0 の一部を拡大図示した信号波形を示し、ミスロック (サイドロック) から抜け出せることができ (図 3 0 参照)、その後に見れる Sync ( $9T \cdot 9T$ ) も正しく検出できている (図 3 1 に OK で示す)。

## 【 0 0 7 2 】

これは、図 5 に示した連続波期間／ランダム期間検出手段 4 1 についても同様であり、予め設定しておいたクロック数に到達した時は、連続波期間／ランダム期間検出手段 4 1 の動作が終了したものとみなして、前記 SW 4 4 に位相エラー検出手段 4 2 からの第 1 の位相エラーを選択させるようにしてもよい。

## 【 0 0 7 3 】

なお、本発明は以上の実施の形態に限定されるものではなく、その他種々の変形例も包含するものである。例えば、図 3 に示した第 1 の実施の形態のリサンプリング DPLL 1 5 内の位相検出器 3 2 を、図 2 1 に示したような特定パターン繰り返し期間／ランダム期間検出手段 4 5 により第 1 の位相エラー又は第 2 の位相エラーを選択する構成としてもよい。また、図 1 1、図 1 3 に示した第 2、第 3 の実施の形態の PLL 回路 1 8、2 0 内の位相検出器 1 8 1、2 0 1 を、図 5 に示したような連続波期間／ランダム期間検出手段 4 1 により第 1 の位相エラー又は第 2 の位相エラーを選択する構成としてもよい。

## 【 0 0 7 4 】

また、上記の図 1 9 乃至図 2 5 と共に説明した本発明の実施の形態では、反転間隔抽出手段 4 5 1 により計数された反転間隔計数信号 C (すなわち、入力信号

の反転間隔の要素  $Y(i)$  : ただし、 $i$  は 1 以上の自然数) と、遅延 (D e l a y) 回路 4 5 2 からの遅延信号  $D$  (すなわち、 $Y(i - J)$  : ただし、 $J$  は入力信号の特定パターンの反転間隔の要素の数) との間に、 $D - 1 \leq C \leq D + 1$  を満足する状態が所定回数連続したときに、特定パターン繰り返し期間であるとみなして第 2 の位相エラーを選択するようにしているが、 $D - 2 \leq C \leq D$ 、又は  $D \leq C \leq D + 2$  を満足する状態が所定回数連続した場合にも、特定パターン繰り返し期間であるとみなして第 2 の位相エラーを選択するようにしてもよい。

## 【 0 0 7 5 】

また、上記のリサンプリング信号の遅延信号  $D$  に替えて、特定パターンの反転間隔の要素  $X(k)$  ( $k$  は 1 以上の自然数であり、特定パターン内のパターン要素の番号を表す) を用い、 $X(k) - 1 \leq Z(i + k) \leq X(k) + 1$ 、又は  $X(k) - 2 \leq Z(i + k) \leq X(k)$ 、又は  $X(k) \leq Z(i + k) \leq X(k) + 2$  のいずれか一つの不等式を満足する入力信号の反転間隔の要素  $Z(i)$  が所定回数連続した場合にも、特定パターン繰り返し期間であるとみなして第 2 の位相エラーを選択するようにしてもよい。

## 【 0 0 7 6 】

また、上記の実施の形態では、反転間隔比較手段 5 0 3 は、反転間隔抽出手段 5 0 1 により抽出された反転間隔抽出信号  $A$  (すなわち、反転間隔の要素  $X(i)$ ) と、遅延 (D e l a y) 回路 5 0 2 によりゼロクロスタイミング 1 回分遅らせられた遅延信号  $B$  (すなわち、反転間隔の要素  $X(i + 1)$ ) との間に不等式  $A > 2 \times B$  を満足するときにパターンのスタート信号を出力し、リサンプリング信号の反転間隔  $Y(i)$  が  $Y(i + 1) > Y(i) \times 2$  となるパターンを検出して要素比較の対象とするようにしているが、 $X(i) > X(i + 1) \times 2$  となるパターンが存在することを利用し、 $Y(i) > Y(i + 1) \times 2$  となるパターンを検出して要素比較の対象とするようにしてもよい。

## 【 0 0 7 7 】

また、位相エラーを選択する SW 4 4 が第 1 の位相エラーを選択したときと、第 2 の位相エラーを選択したときとで、リサンプリング D P L L 1 5 又は P L L 回路 1 8 又は P L L 回路 2 0 のループゲインを切り替えるようにしてもよい。こ



の場合、それぞれの期間の長さ、位相エラーの出力される頻度が異なる場合に、それぞれの特性に最も適したゲインに設定することで、システムとして最適な特性に近付けることが可能となる。

## 【 0 0 7 8 】

また、位相エラー選択手段である S W 4 4 は、第 2 の位相エラーのうち、反転間隔が長い（特定パターン繰り返し期間に存在する反転間隔のうち、相対的に長い）一部のエラーのみを出力してもよい。この場合、周波数が大きくずれた状態でも正しいエラーを出力することができる。その理由は、周波数が大きくずれると、短い反転間隔のものはクロックのサンプリングにかからない可能性もでてくるため、反転していること自体が認識されず、正しい判定・正しいエラーの出力ができなくなる。その結果、誤ったエラーに影響されて引き込むことができなくなる。これに対し、比較的長い反転間隔のものは少なくともクロックのサンプリングにかかるので、正しいエラーを出力することができる。これにより、リサンプリング D P L L 1 5 又は P L L 回路 1 8、2 0 の引き込み範囲を大幅に拡大でき、確実に引き込むことができる。

## 【 0 0 7 9 】

また、前述のように、特定パターン繰り返し期間検出手段／ランダム期間検出手段 4 5 は、特定パターン繰り返し期間を検出した後、予め設定しておいたクロック数に達した時点で検出手段 4 5 の動作が終了したものとみなして、ランダム期間検出信号を出力して、位相エラー選択手段である S W 4 4 に供給し、第 1 の位相エラーを選択させるようにしてもよい。この場合は、ランダム期間への復帰を確実なものとし、誤動作を防止することができる。

## 【 0 0 8 0 】

ここで、上記の特定パターンは  $5T \cdot 5T \cdot 3T \cdot 3T \cdot 2T \cdot 2T$ （ただし、 $T$  は記録デジタル信号のビット周期）としてもよい。この場合、最も  $2T$  と  $5T$  の区別が付きやすく、かつ、パーシャルレスポンス等化に適したサンプル点を網羅した無駄のないパターンとなる特徴がある。

## 【 0 0 8 1 】

更に、本発明の再生装置は、A/D変換器 1 4 以降の回路はデジタル処理で

あり、データレート及び中央処理装置（CPU）の許す範囲では、すべてコンピュータプログラムによるソフトウェア処理ができる。このため、A/D変換器14の後段の前述した信号処理回路部と同等の処理を、コンピュータによるソフトウェア処理で行わせ得るプログラムも本発明は包含するものである。

【0082】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、連続波期間を検出したときには、自走タイミングに基づいて生成した第2の位相エラーによりPLL動作（周波数及び位相の引き込み及びロック）を行うように状態を遷移させるようにしたため、VFOのような連続波において、迅速にPLL動作ができる。

【0083】

また、本発明によれば、特定パターンの繰り返し期間を検出したときには、自走タイミングに基づいて生成した第2の位相エラーによりPLL動作を行うようにしたため、特定パターンの繰り返しを用いたランイン（Run-in）とかりードイン（Read-in）に対しても、より確実にPLL回路がロックし、安定してユーザーデータを読めるようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

連続波期間を有する代表的な再生信号の例と、第1の発明の動作原理を示す図である。

【図2】

図1の発明の状態遷移図である。

【図3】

本発明になる再生装置の第1の実施の形態のブロック図である。

【図4】

本発明装置の要部のリサンプリングDPLL回路の一例のブロック図である。

【図5】

図4中の位相検出器の一実施の形態のブロック図である。

【図6】

図 5 中の第 1 の位相エラー検出手段と第 2 の位相エラー検出手段の位相エラー抽出の違いを示した図である。

【図 7】

図 5 中の第 1 の位相エラー検出手段の一実施の形態のブロック図である。

【図 8】

図 5 中の第 2 の位相エラー検出手段の一実施の形態のブロック図である。

【図 9】

図 5 中の連続波期間／ランダム期間検出手段の一実施の形態のブロック図である。

【図 1 0】

図 9 中の M T X 手段の動作説明用フローチャートである。

【図 1 1】

本発明になる再生装置の第 2 の実施の形態のブロック図である。

【図 1 2】

図 1 1 中の P L L 回路の一例のブロック図である。

【図 1 3】

本発明になる再生装置の第 3 の実施の形態のブロック図である。

【図 1 4】

図 1 3 中の P L L 回路の一例のブロック図である。

【図 1 5】

第 1 の実施の形態を用いない従来の再生装置の要部の信号波形図である。

【図 1 6】

図 1 5 の一部を拡大した信号波形図である。

【図 1 7】

第 1 の実施の形態を用いた場合の要部の信号波形図である。

【図 1 8】

図 1 7 の一部を拡大した信号波形図である。

【図 1 9】

特定パターン繰り返し期間を有する代表的な再生信号の例と、第 2 の発明の動

作原理を示す図である。

【図 2 0】

図 1 9 の発明の状態遷移図である。

【図 2 1】

本発明になる再生装置の第 2 及び第 3 の実施の形態の要部をなす P L L 回路内の位相検出器の一実施の形態のブロック図である。

【図 2 2】

図 2 1 中の第 2 の位相エラー検出手段の一実施の形態のブロック図である。

【図 2 3】

図 2 2 中のエラータイミング発生手段の一例のブロック図である。

【図 2 4】

図 2 1 中の特定パターン繰り返し期間／ランダム期間検出手段の一実施の形態のブロック図である。

【図 2 5】

図 2 4 中の M T X 手段の動作説明用フローチャートである。

【図 2 6】

ゼロクロスを用いた位相エラー検出だけの従来の再生装置の要部の信号波形図である。

【図 2 7】

図 2 6 の一部を拡大した信号波形図である。

【図 2 8】

図 1 9 乃至図 2 5 の例を用いた実施の形態の要部の信号波形図である。

【図 2 9】

図 2 8 の一部を拡大した信号波形図である。

【図 3 0】

長さ検出をする実施の形態の要部の信号波形図である。

【図 3 1】

図 3 0 の一部を拡大した信号波形図である。

【図 3 2】

DVD-RAMにおける、書き換え領域のセクタのレイアウトである。

【図 3 3】

図 3 2 の V F O 1、2、3 の領域のレイアウトである。

【図 3 4】

ゼロクロス情報をもとに、PLLの位相エラーを出力するとき、正しいスレッシュールドレベルにないときの認識不能の様子を示す図である。

【符号の説明】

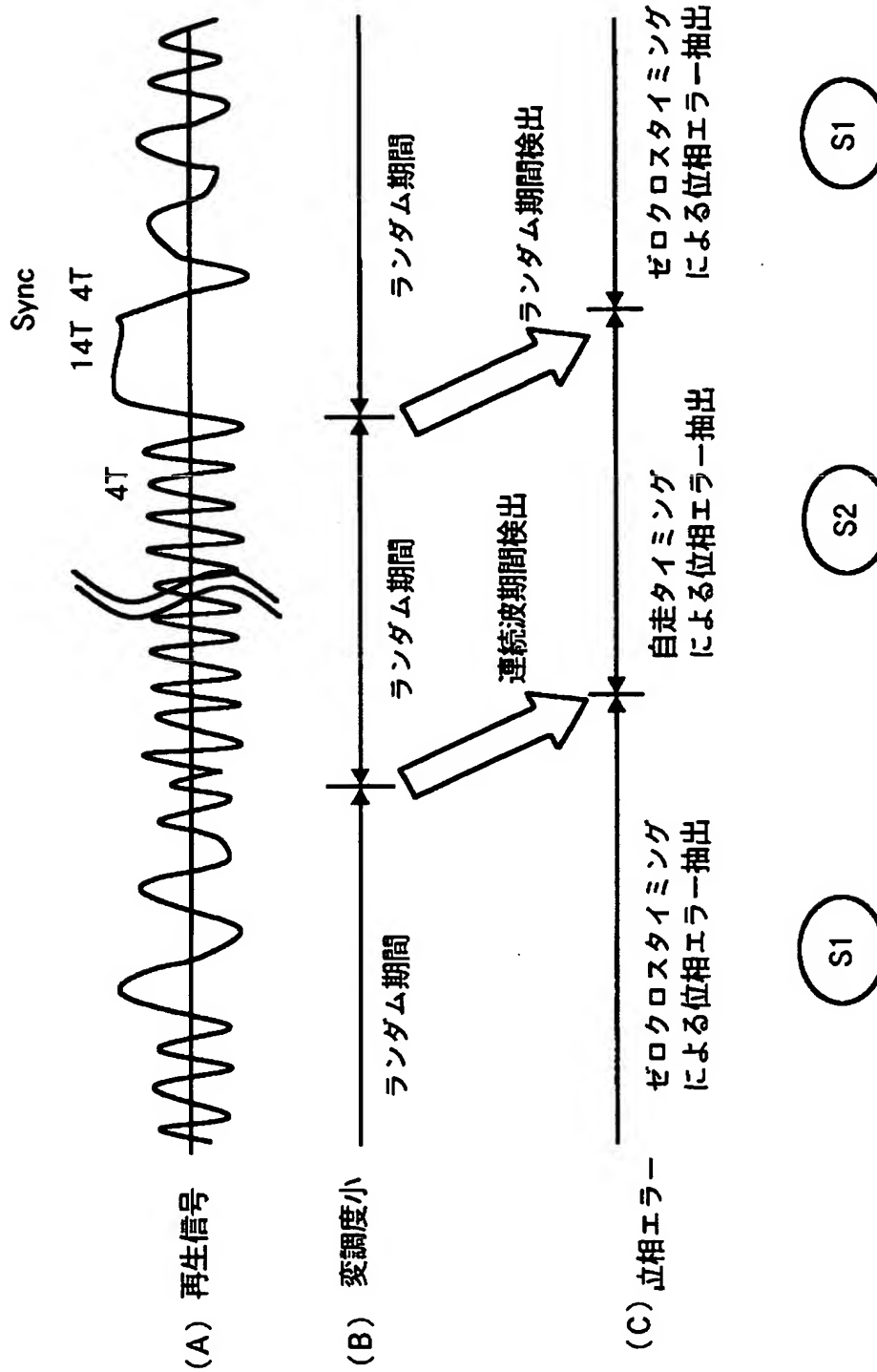
- 1 1 光ディスク
- 1 2 PDヘッドアンプ
- 1 3 低域フィルタ (LPF)
- 1 4、1 7 A/D変換器
- 1 5 リサンプリングDPLL
- 1 6、1 9 復号回路
- 1 8、2 0 PLL回路
- 3 1 補間器
- 3 2 位相検出器
- 3 3 ループフィルタ
- 3 4 タイミング発生器
- 4 1 連続波期間／ランダム期間検出手段
- 4 2 位相エラー検出手段 (ゼロクロスタイミング)
- 4 3、4 6 位相エラー検出手段 (自走タイミング)
- 4 4、4 2 4、4 2 6、4 3 4、4 3 6 スイッチ手段 (SW)
- 4 5 特定パターン繰り返し期間／ランダム期間検出手段
- 4 1 2 a、4 1 2 b、4 1 2 c 反転間隔比較手段
- 4 1 3 a、4 1 3 b、4 1 3 c 連続回数計数手段
- 4 1 4 OR回路
- 4 1 6、4 5 5 マトリックス (MTX) 手段
- 4 1 5、4 5 4 ランダム期間検出手段
- 4 2 1 ゼロクロス検出手段

- 4 2 2 立ち上がり／立下がり検出手段
- 4 2 3、4 3 3 極性反転手段
- 4 2 5、4 3 5 ゼロ発生手段
- 4 3 1、4 6 1 エラータイミング発生手段
- 4 3 2、4 6 2 極性制御手段
- 4 1 1、4 5 1、5 0 1 反転間隔抽出手段
- 4 5 2、5 0 2 遅延回路 (D e l a y)
- 4 5 3 連続性検出手段
- 5 0 3 反転間隔比較手段
- 5 0 4 反転間隔生成手段
- 5 0 5 極性決定手段

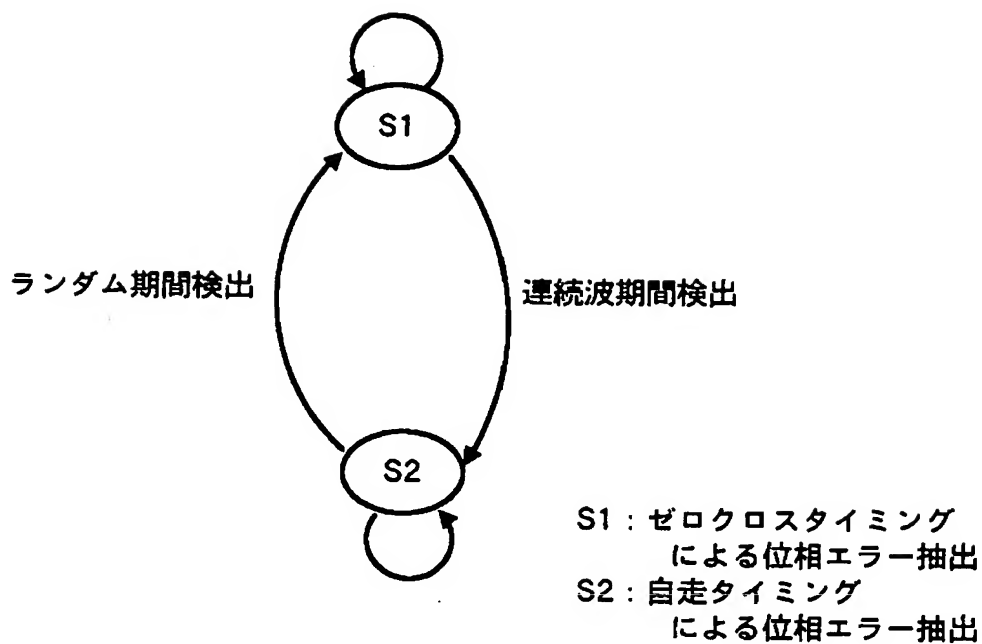
【書類名】

図面

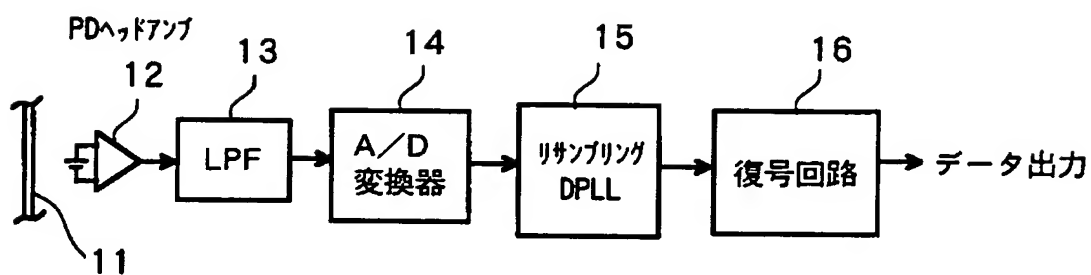
【図 1】



【図 2】

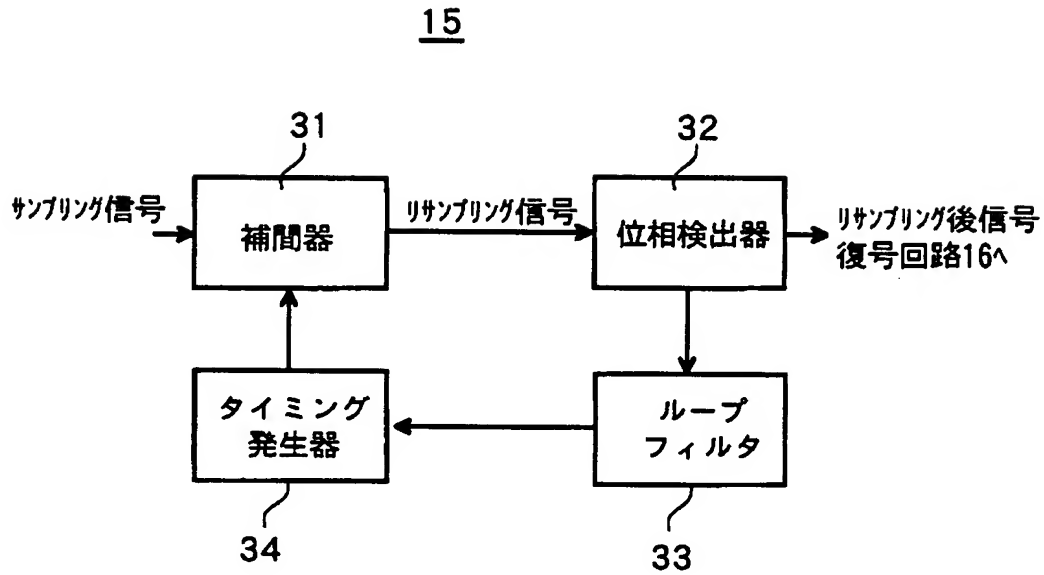


【図 3】

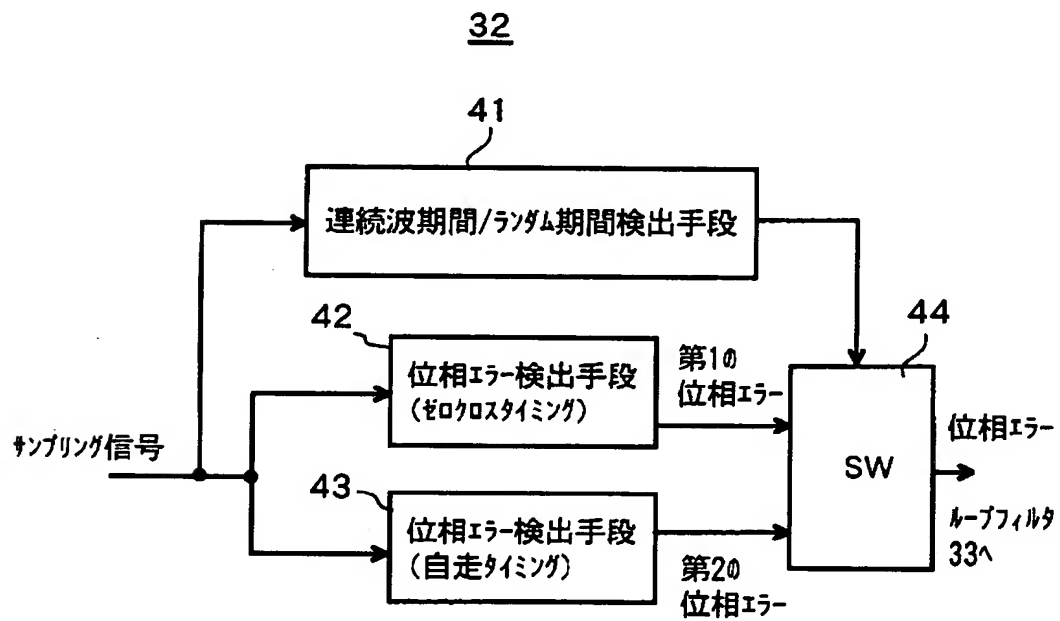




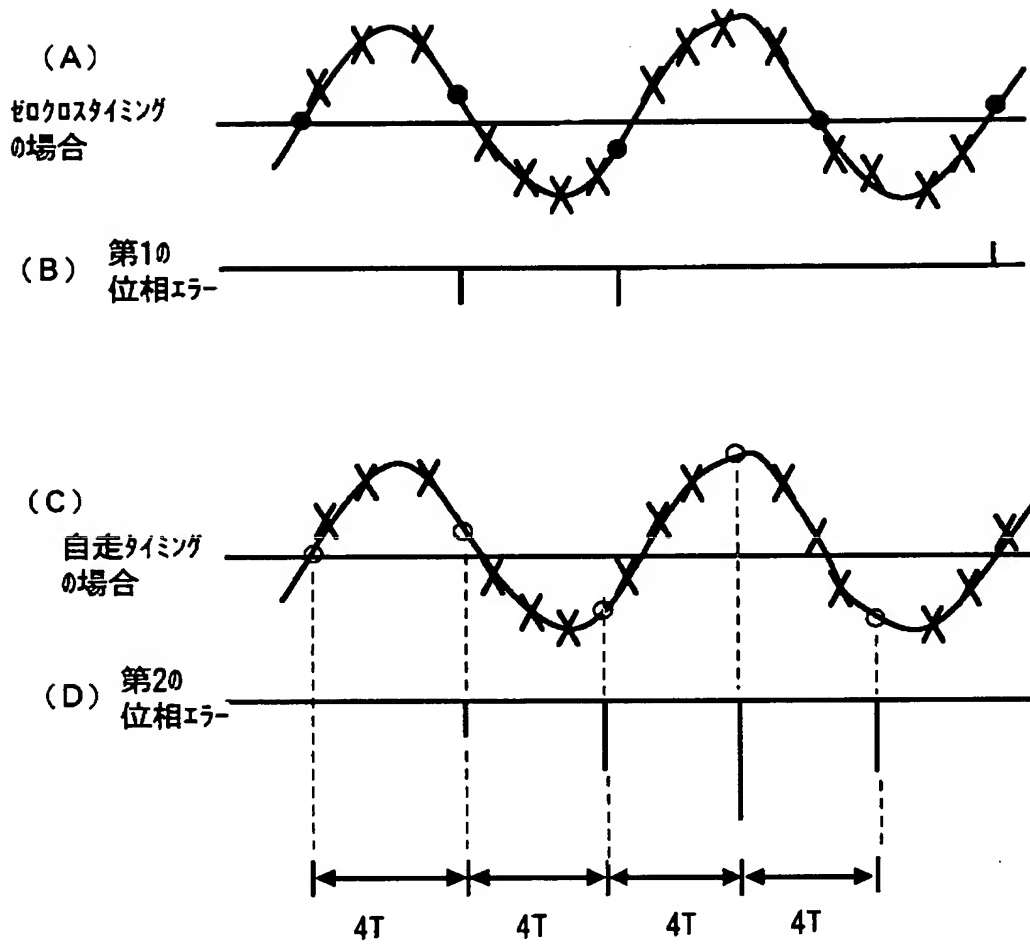
【図 4】



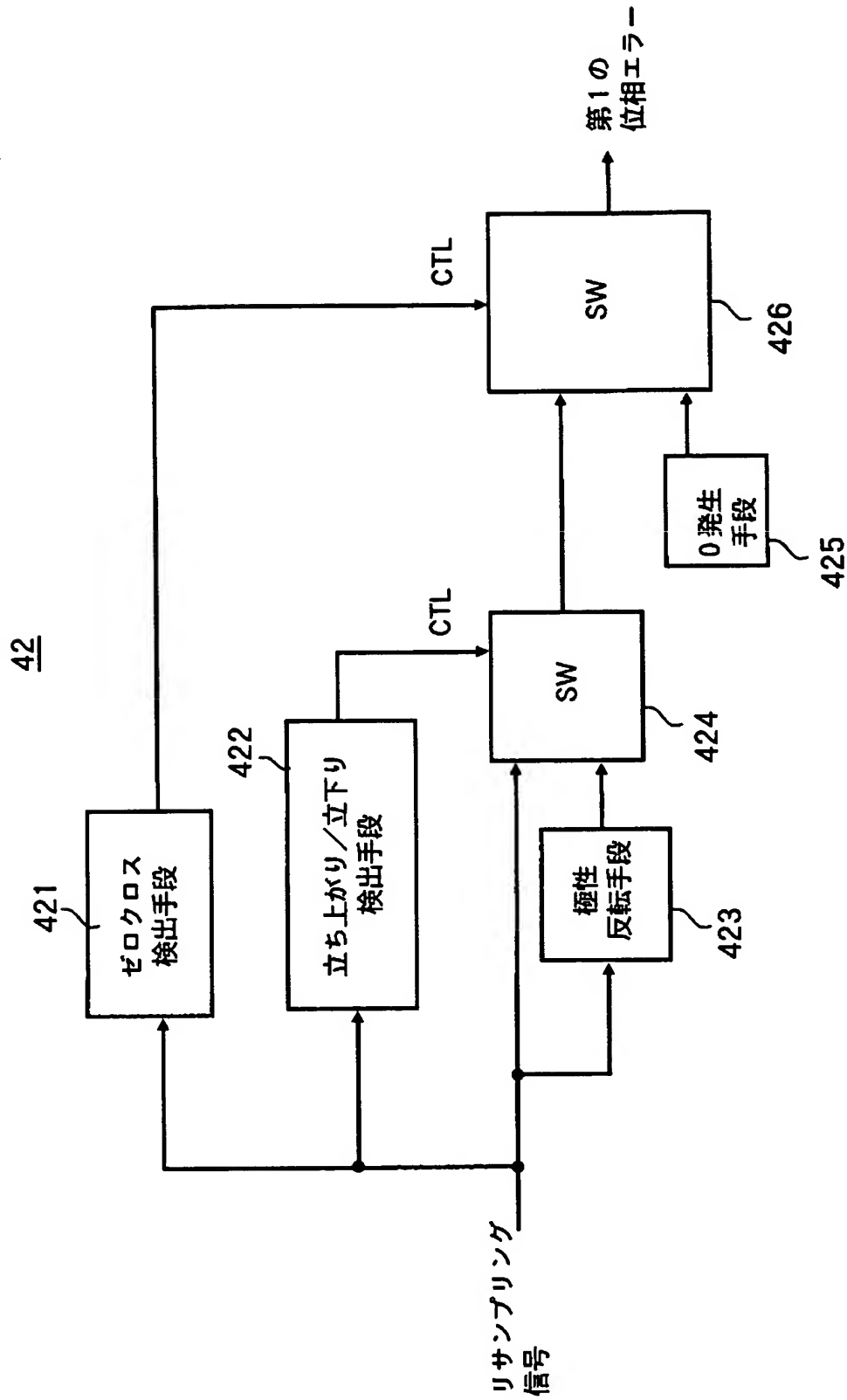
【図 5】



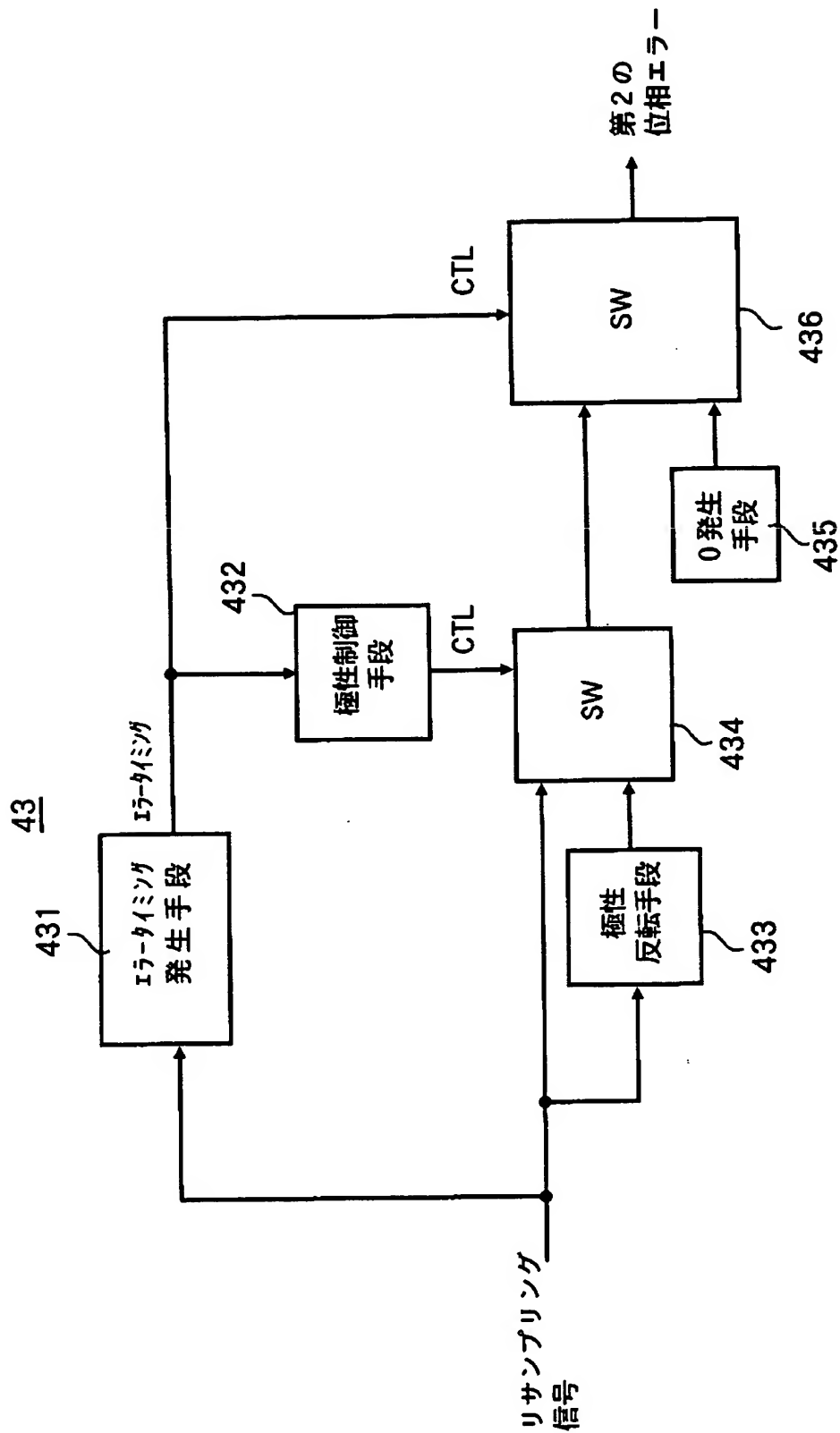
【図 6】



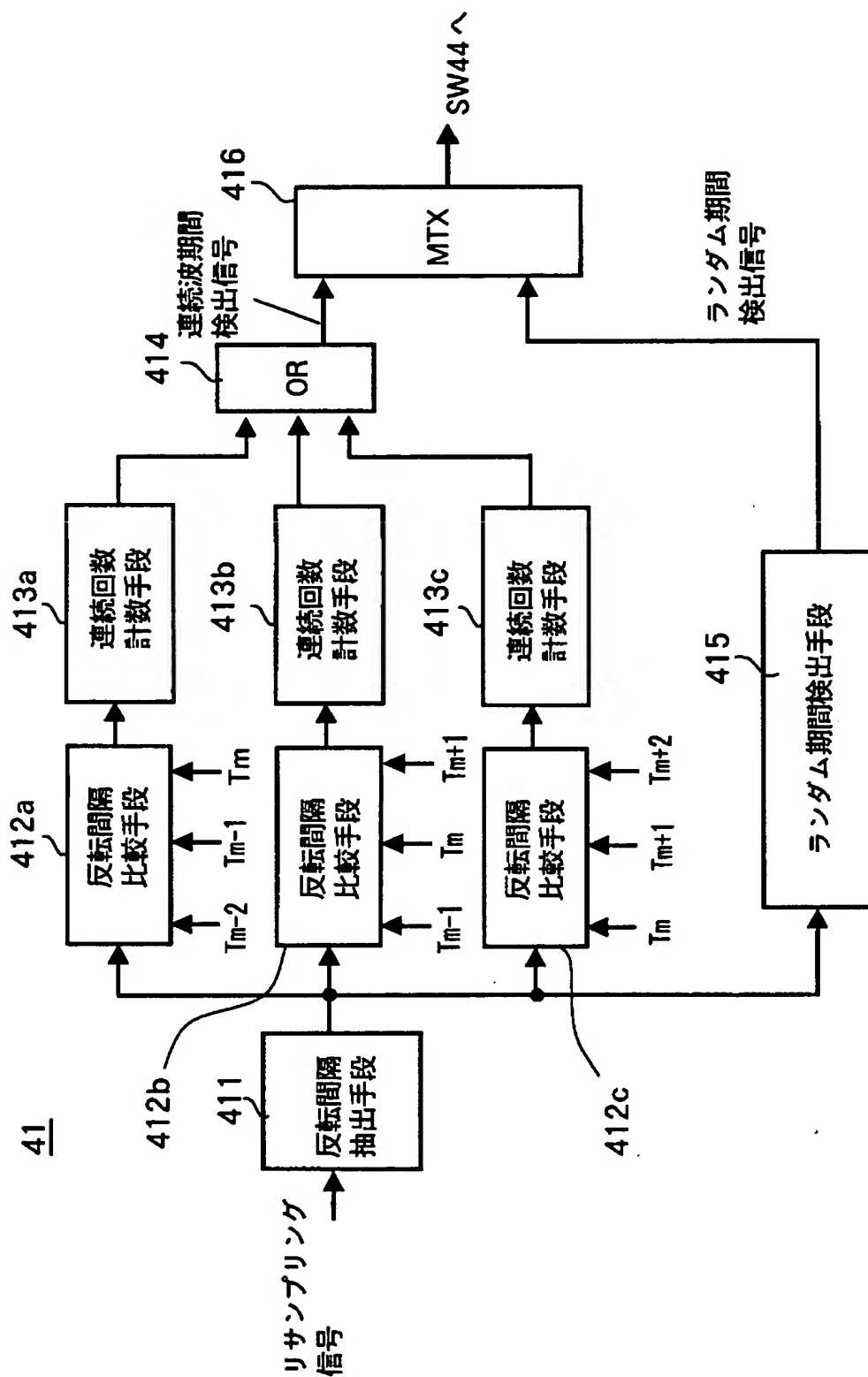
【図 7】



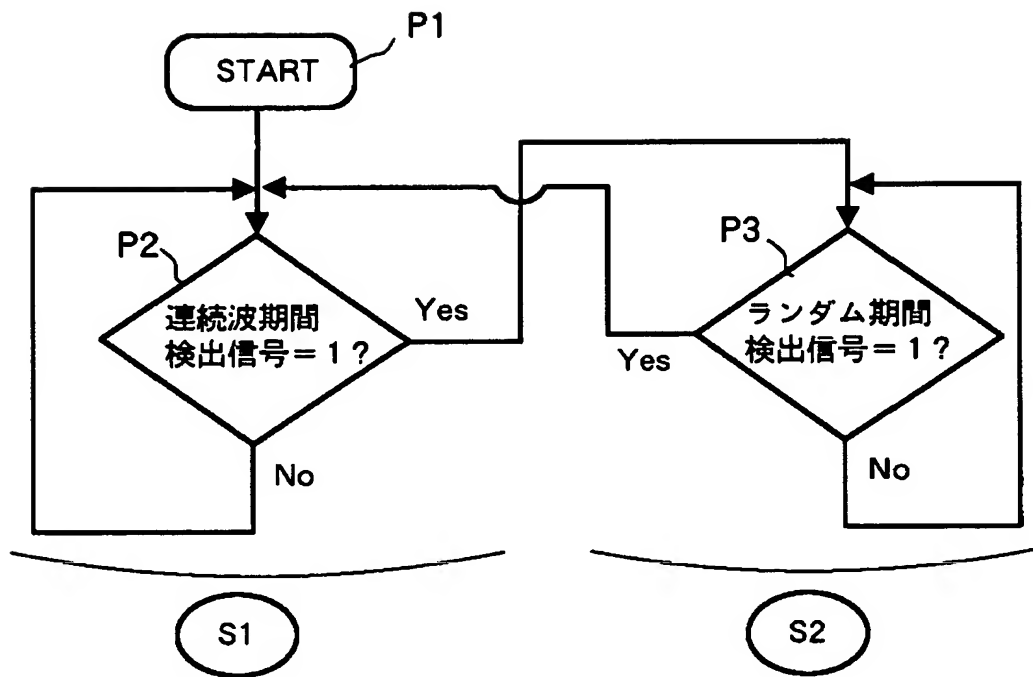
【図 8】



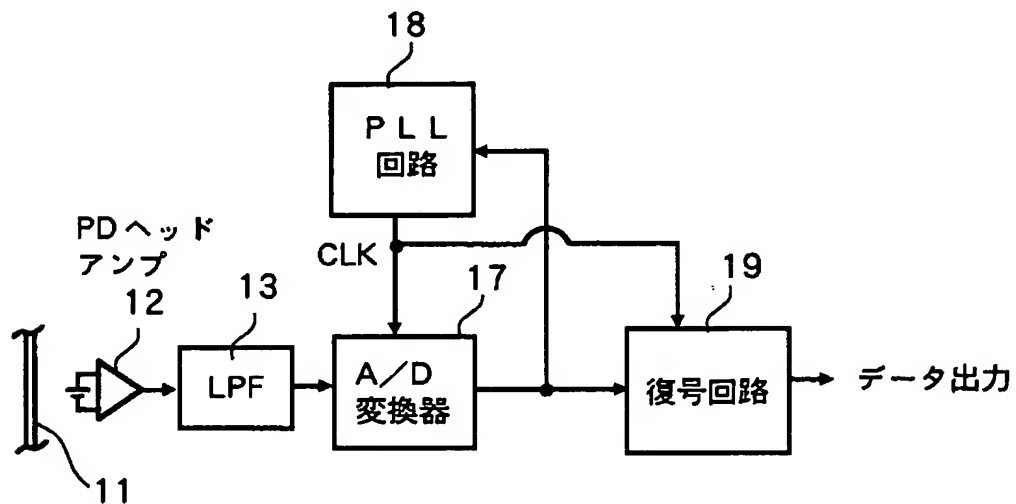
【図 9】



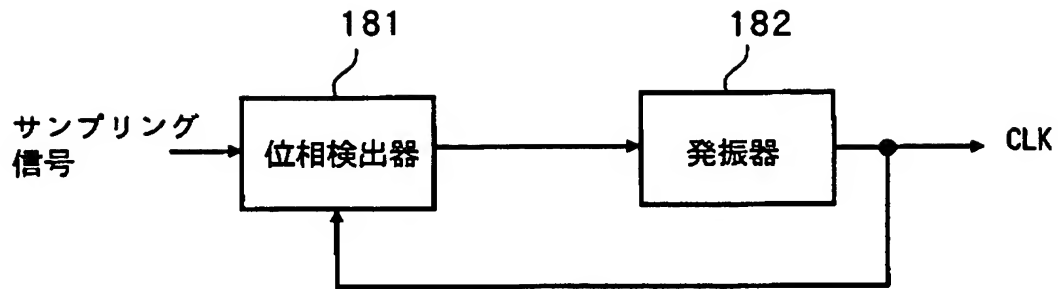
【図 1 0】



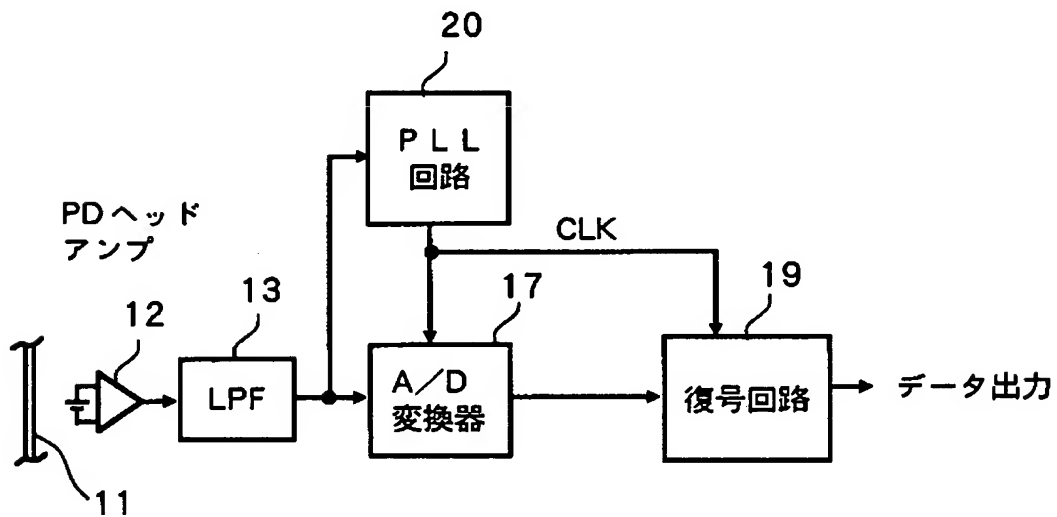
【図 1 1】



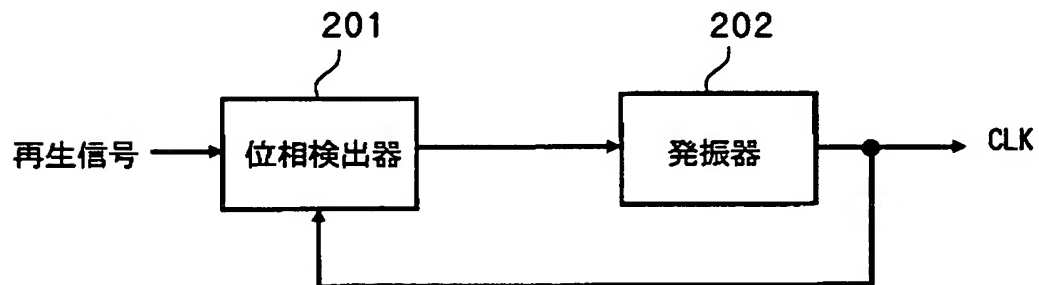
【図 1 2】



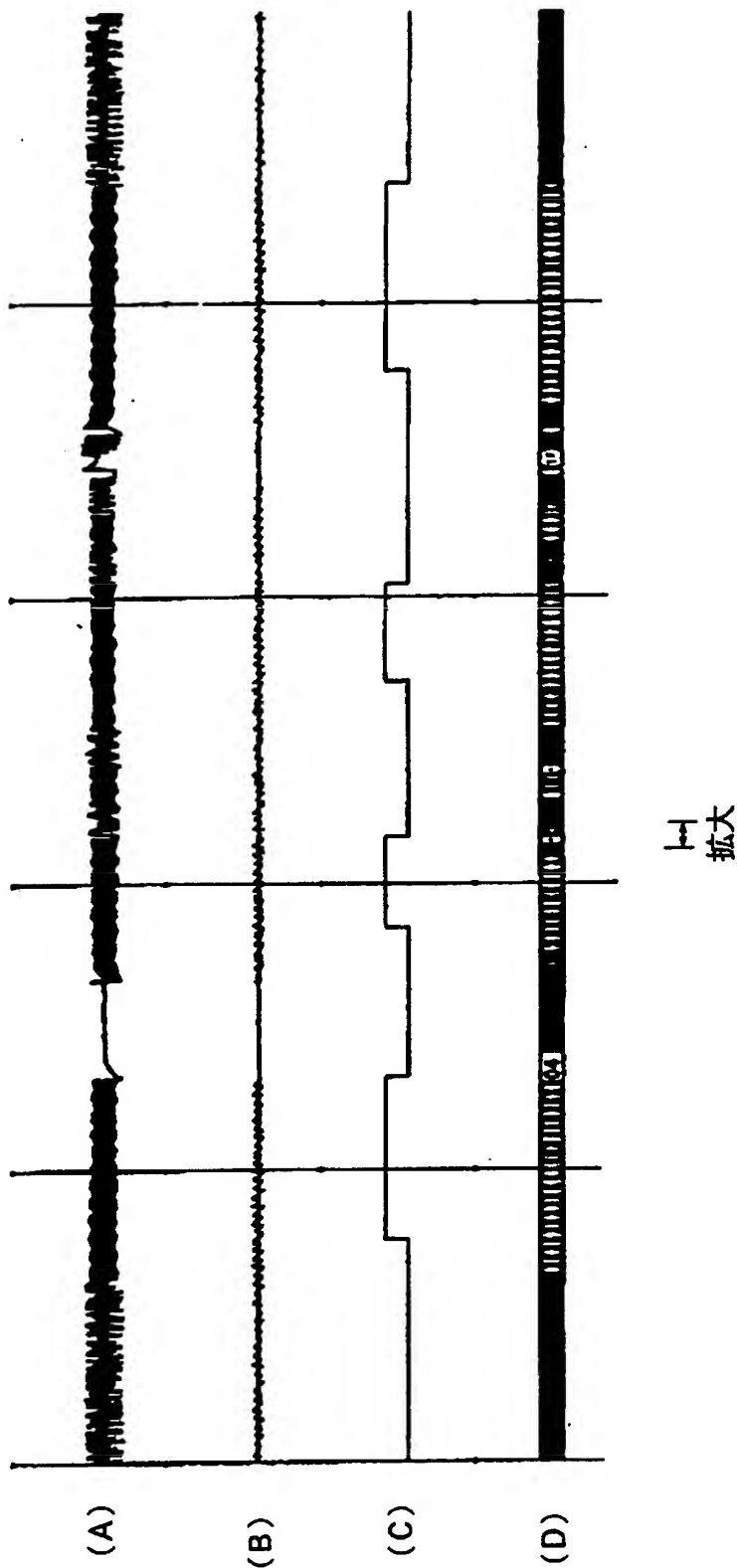
【図 1 3】



【図 1 4】

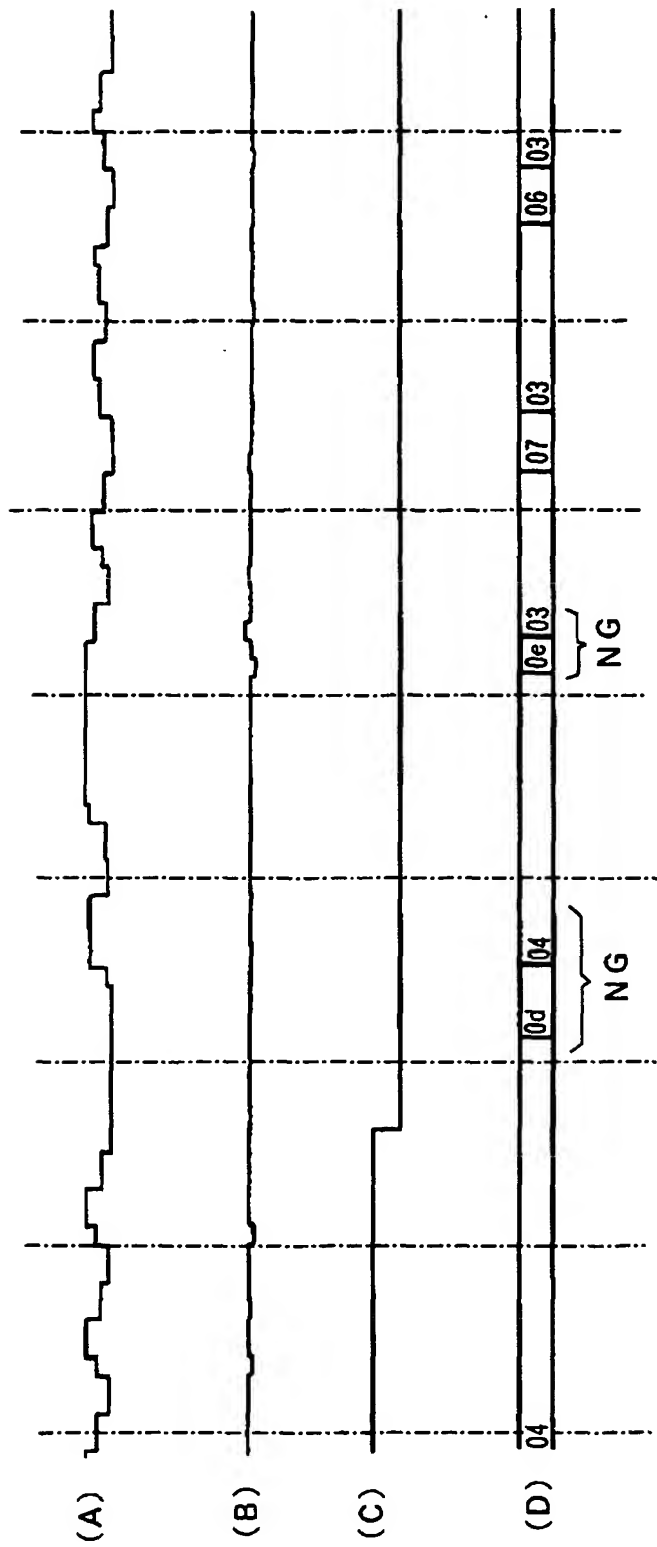


【図 1 5】

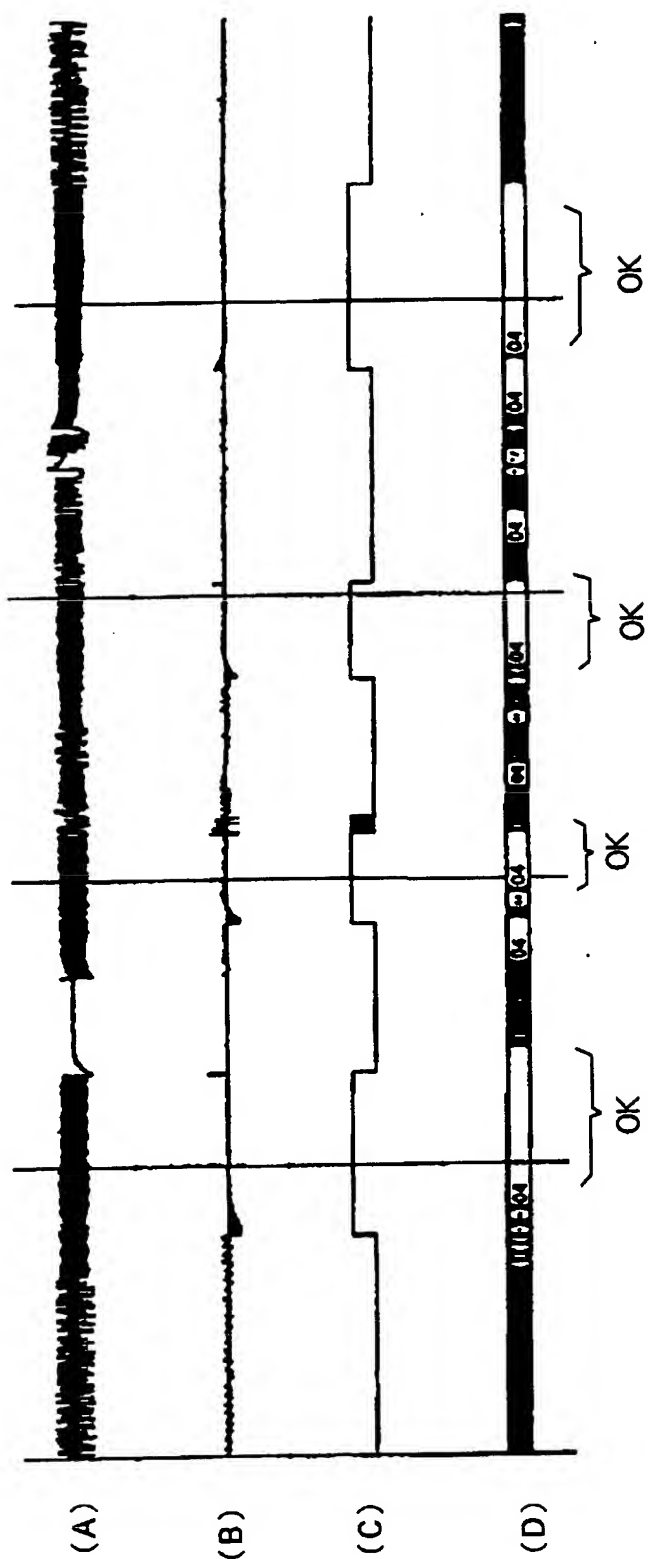




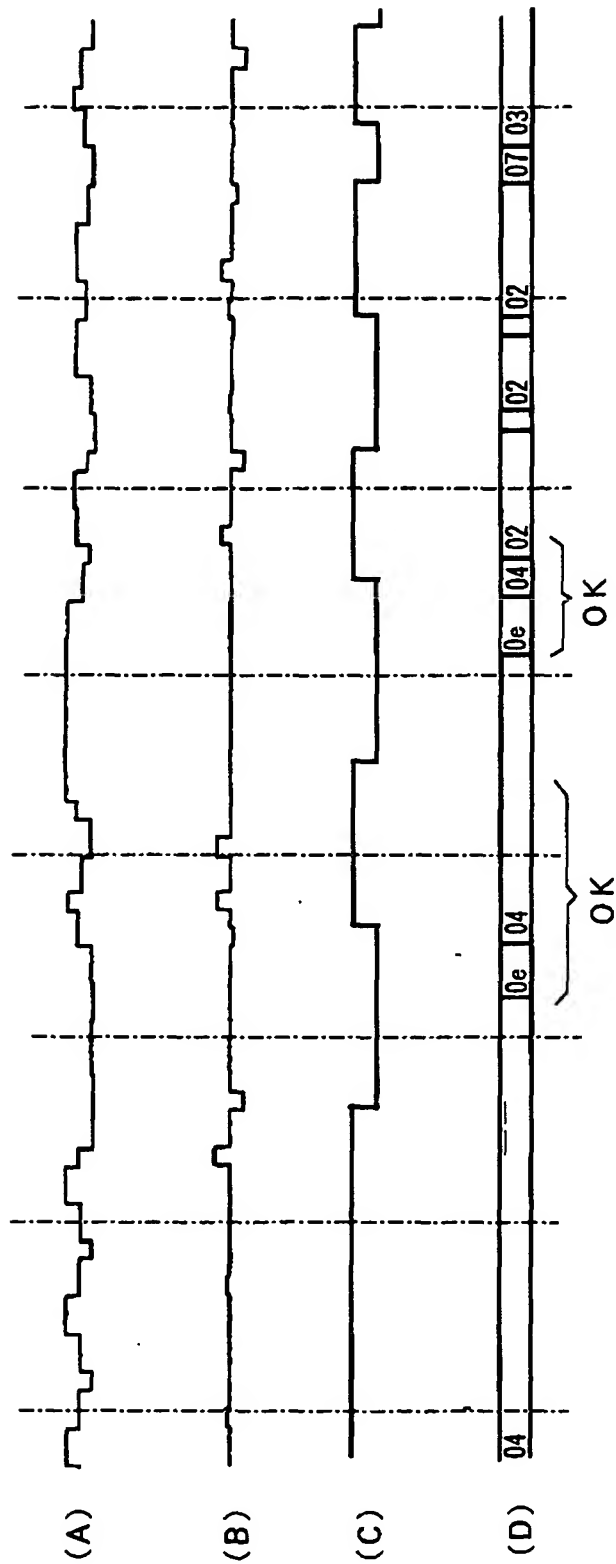
【図 1 6】



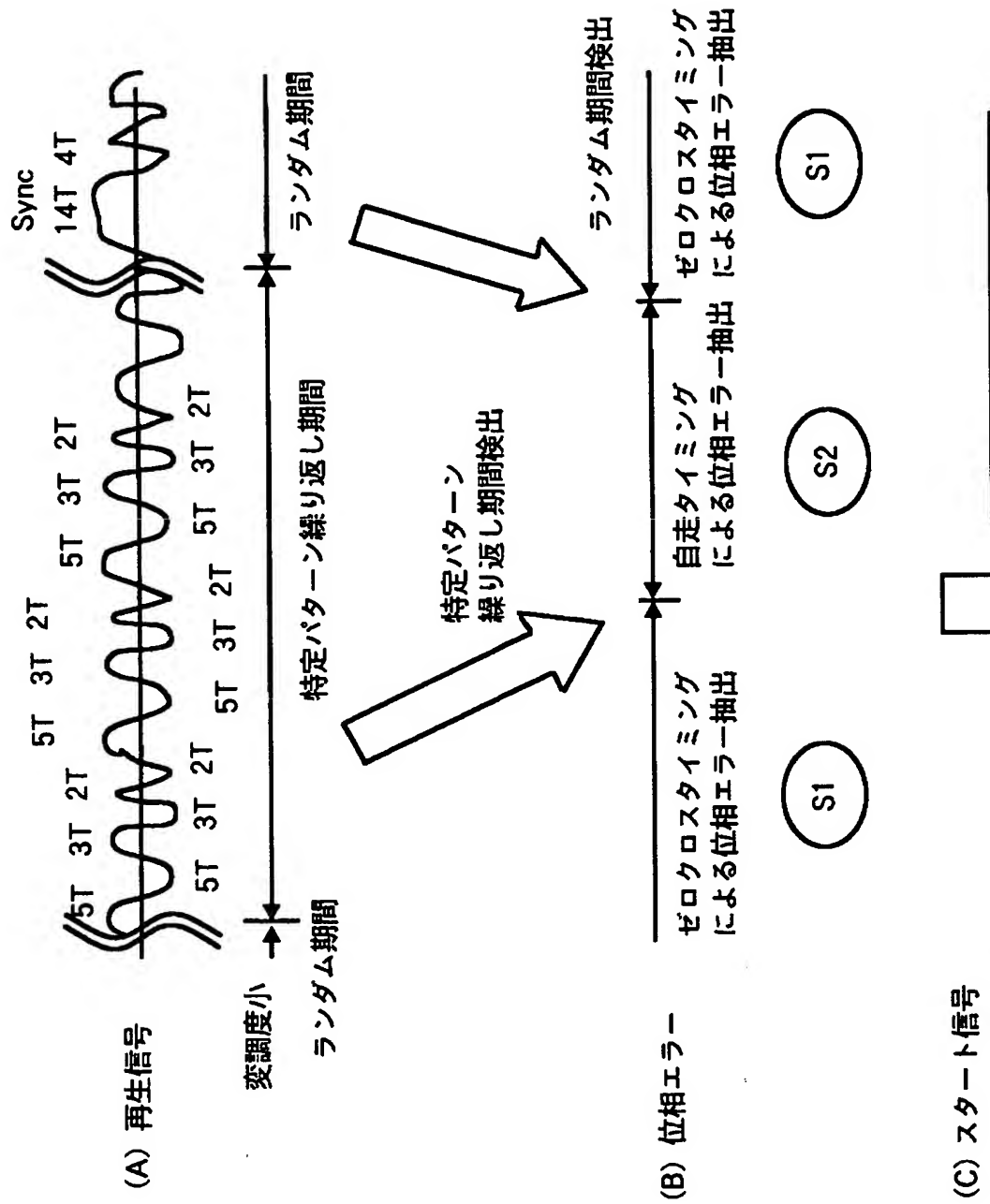
【図 17】



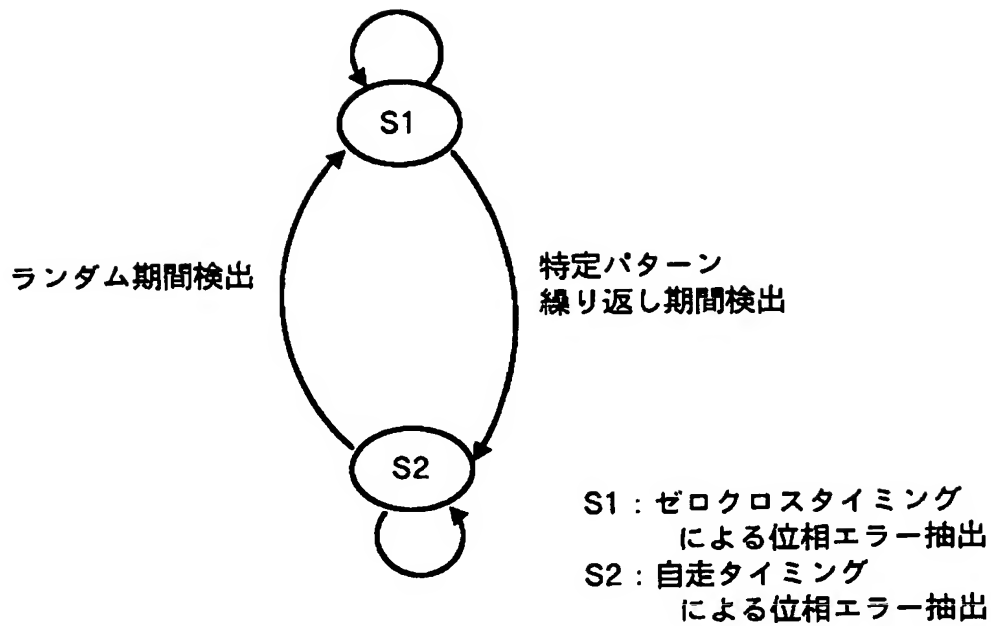
【図 1 8】



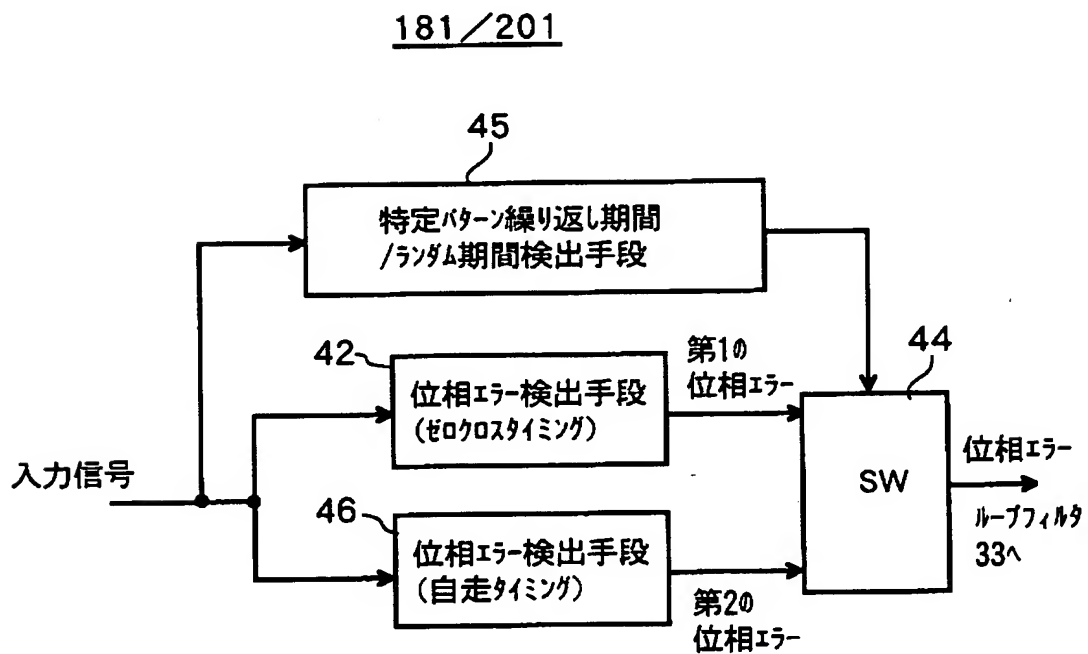
【図 1 9】



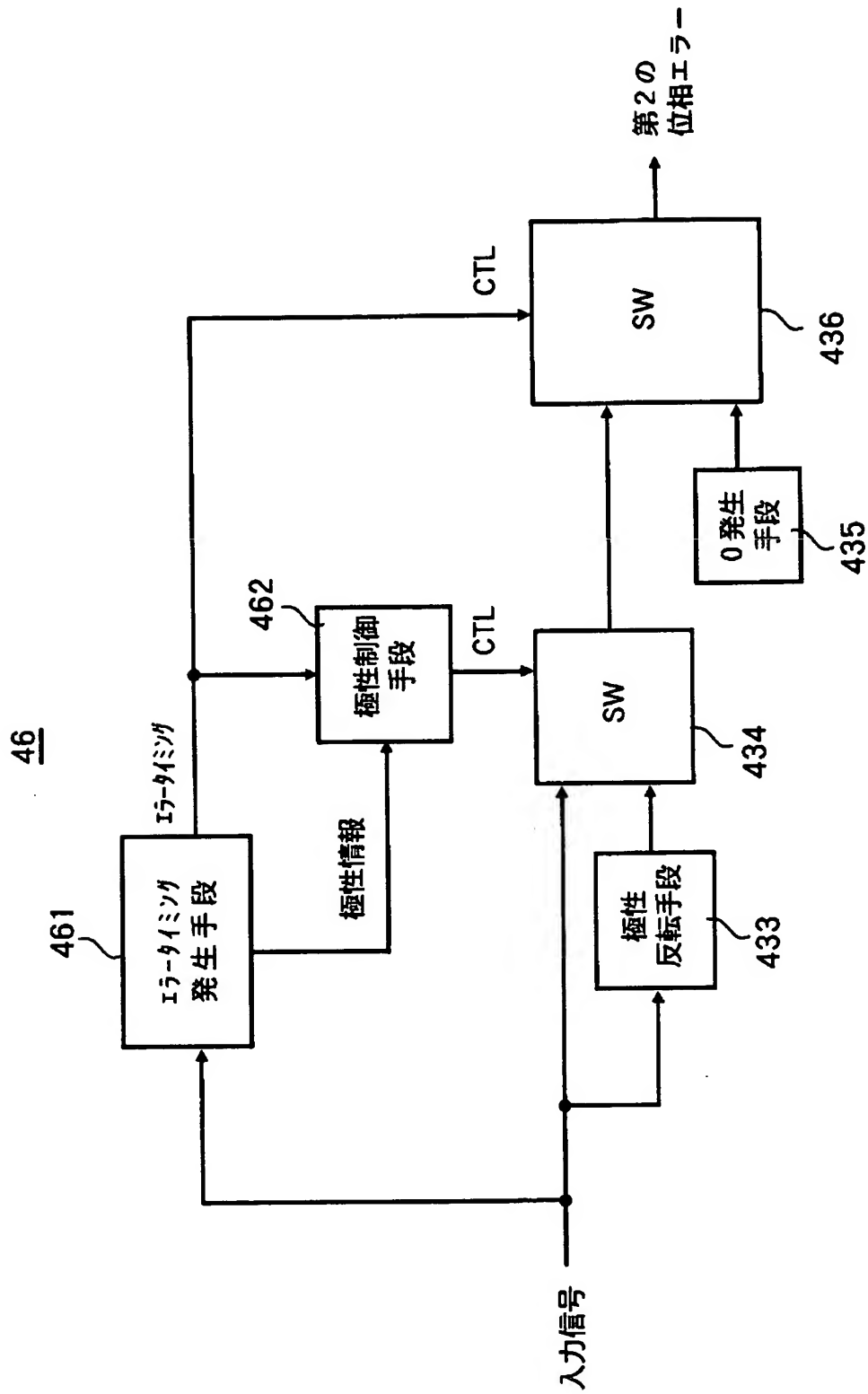
【図 2 0】



【図 2 1】

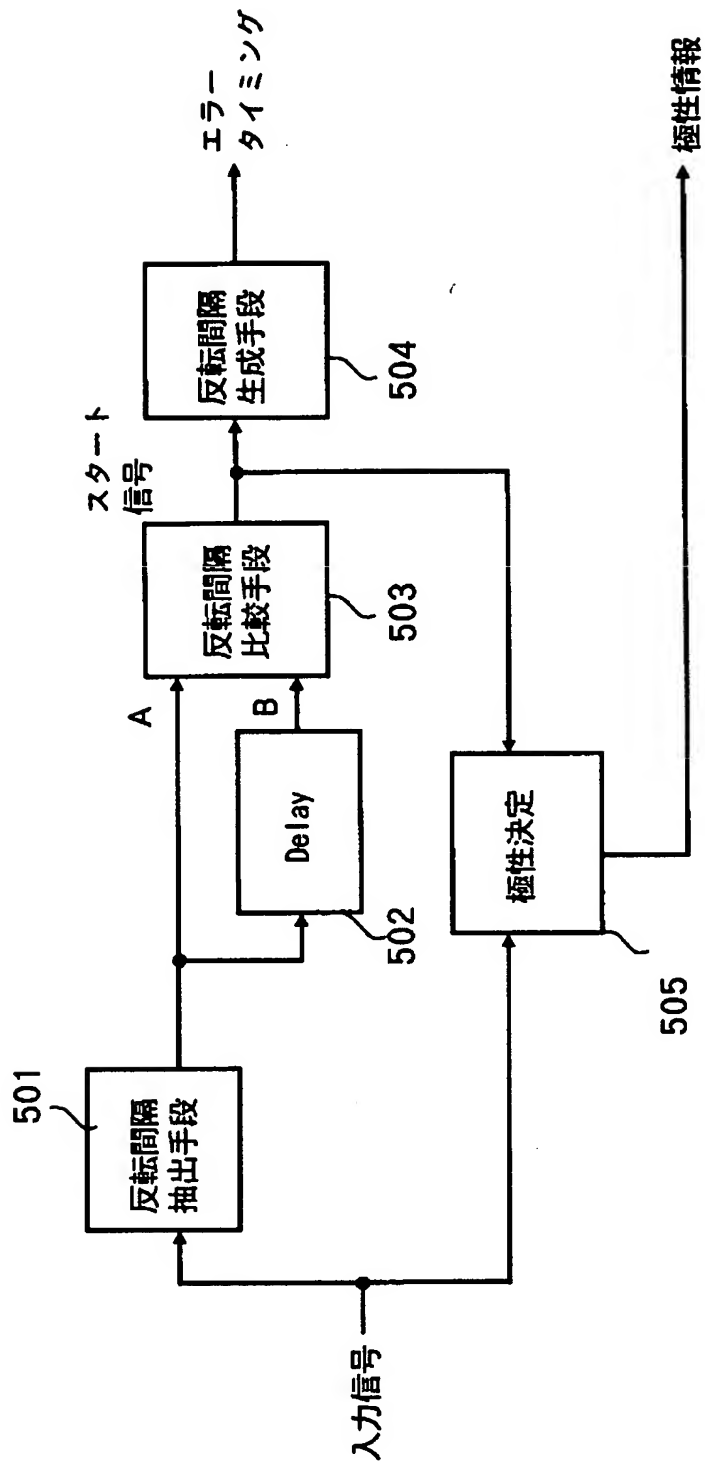


【図 22】

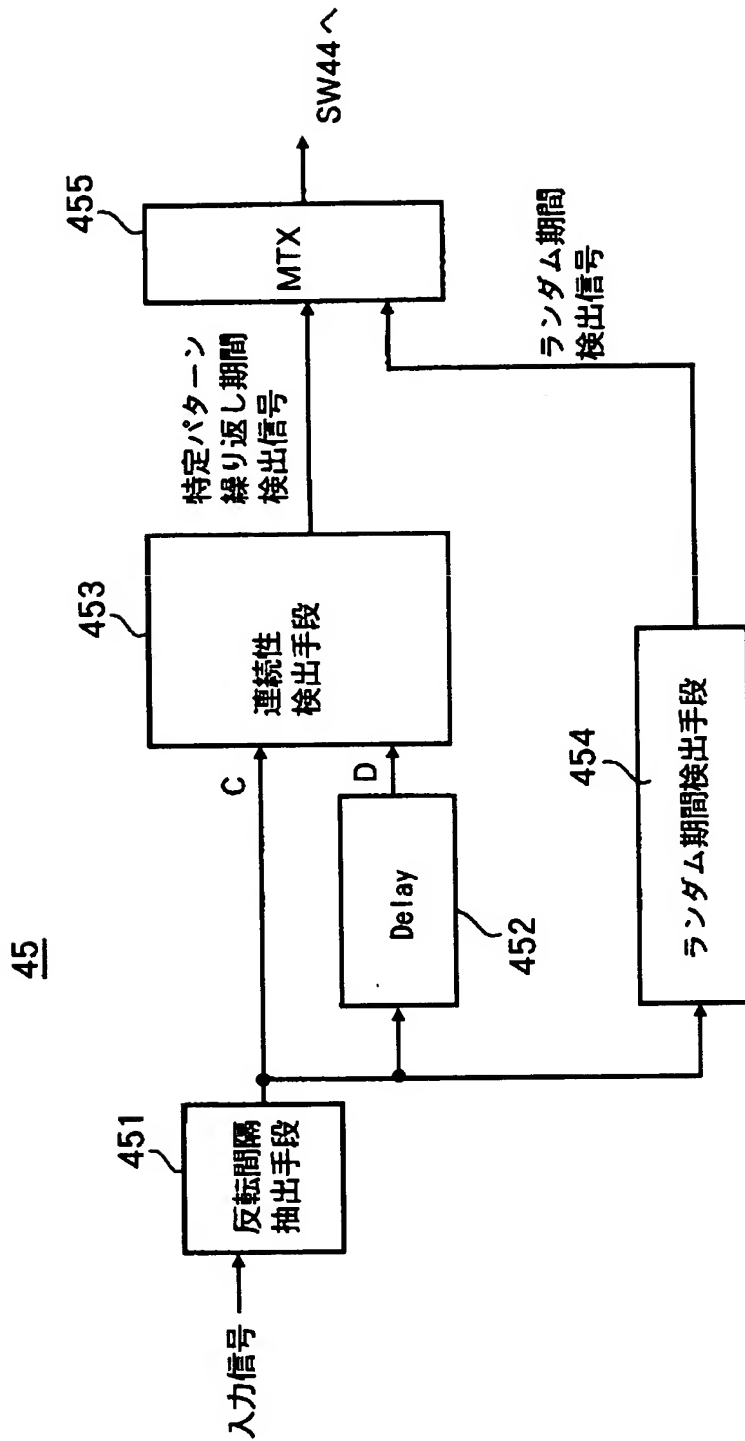


【図 2 3】

461

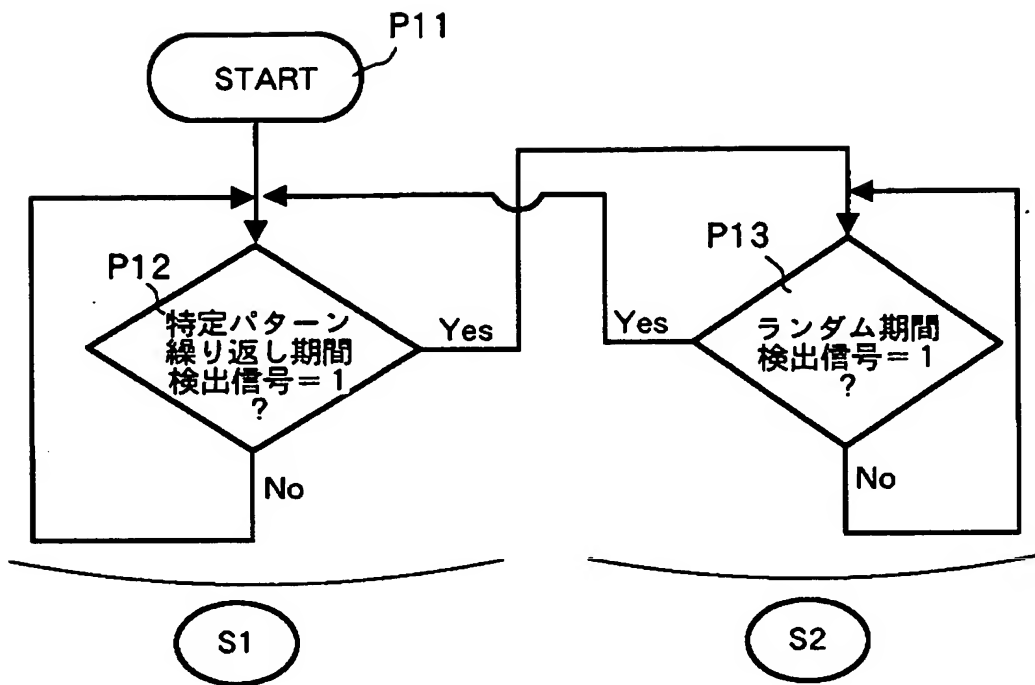


【図 24】

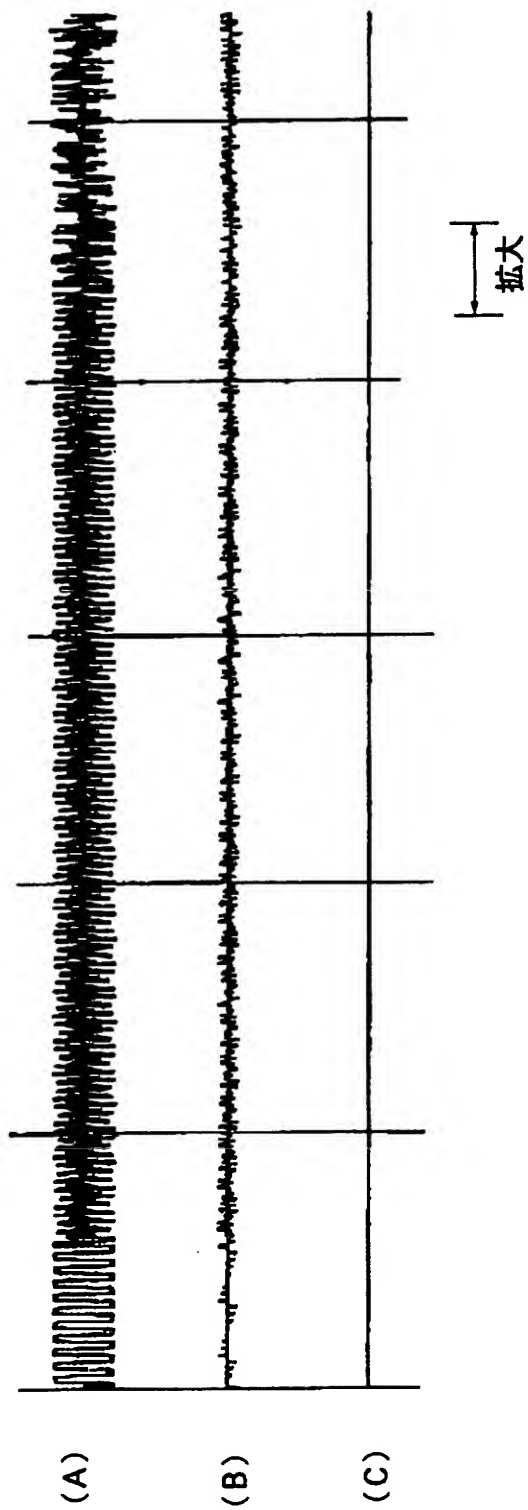




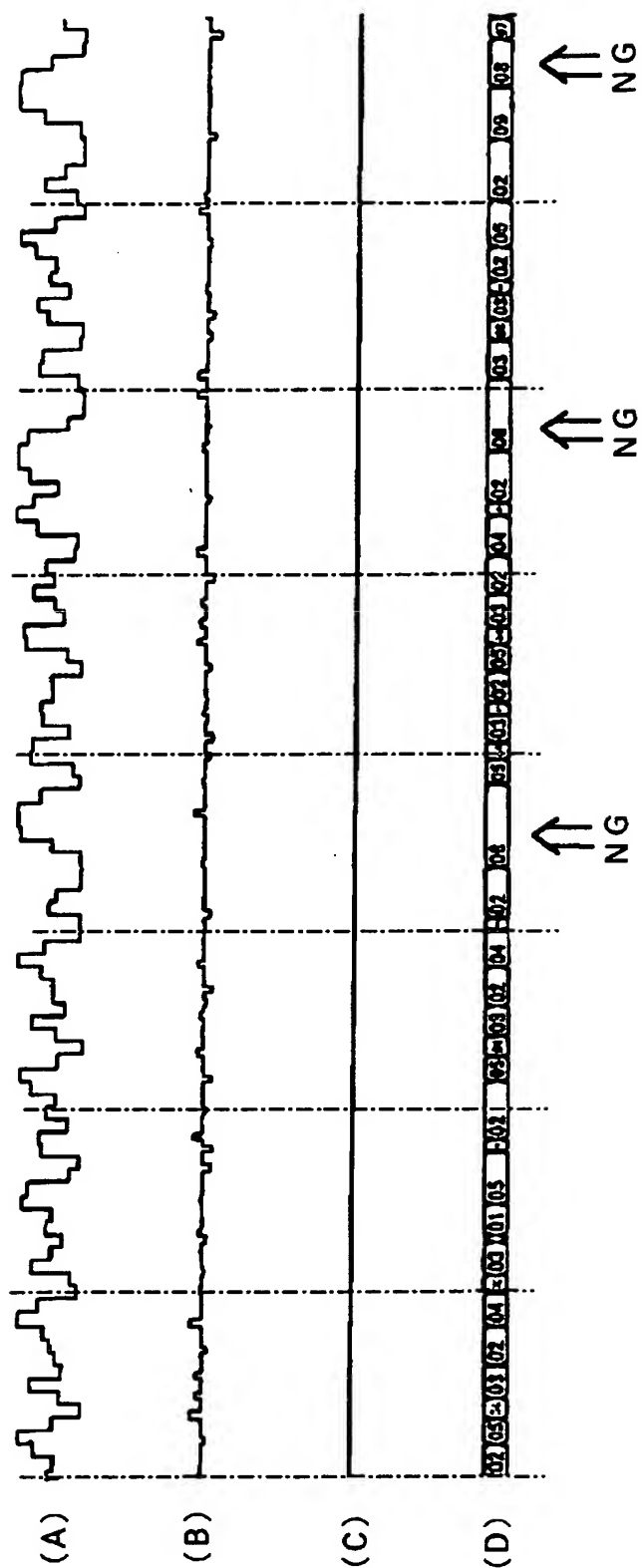
【図 2 5】



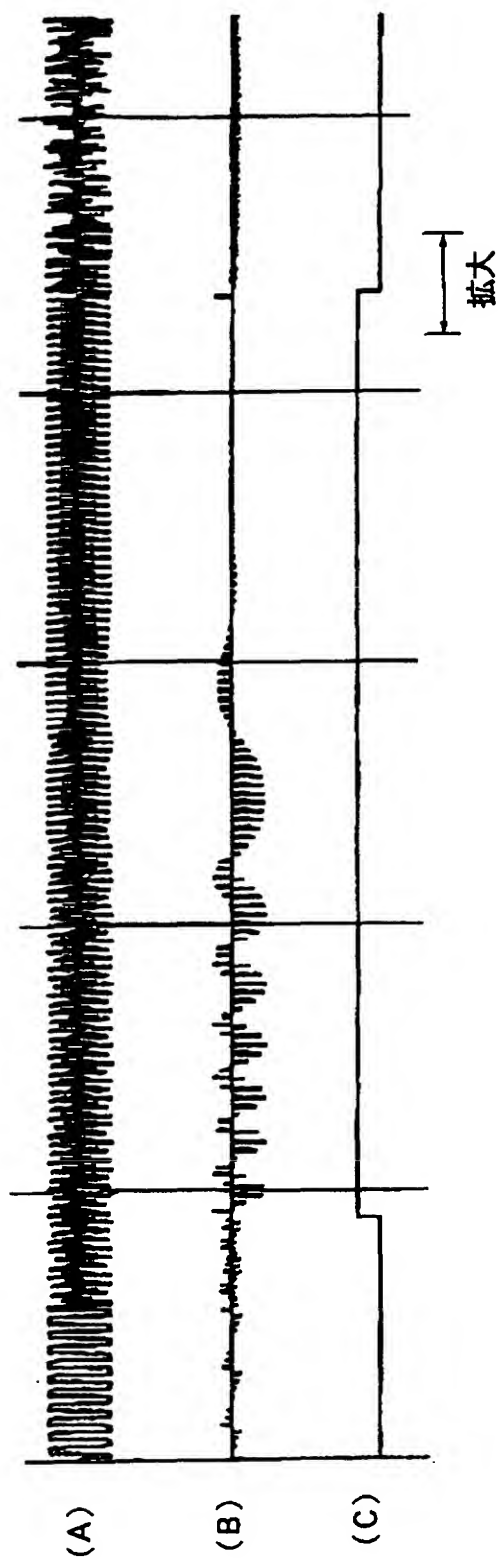
【図 2 6】



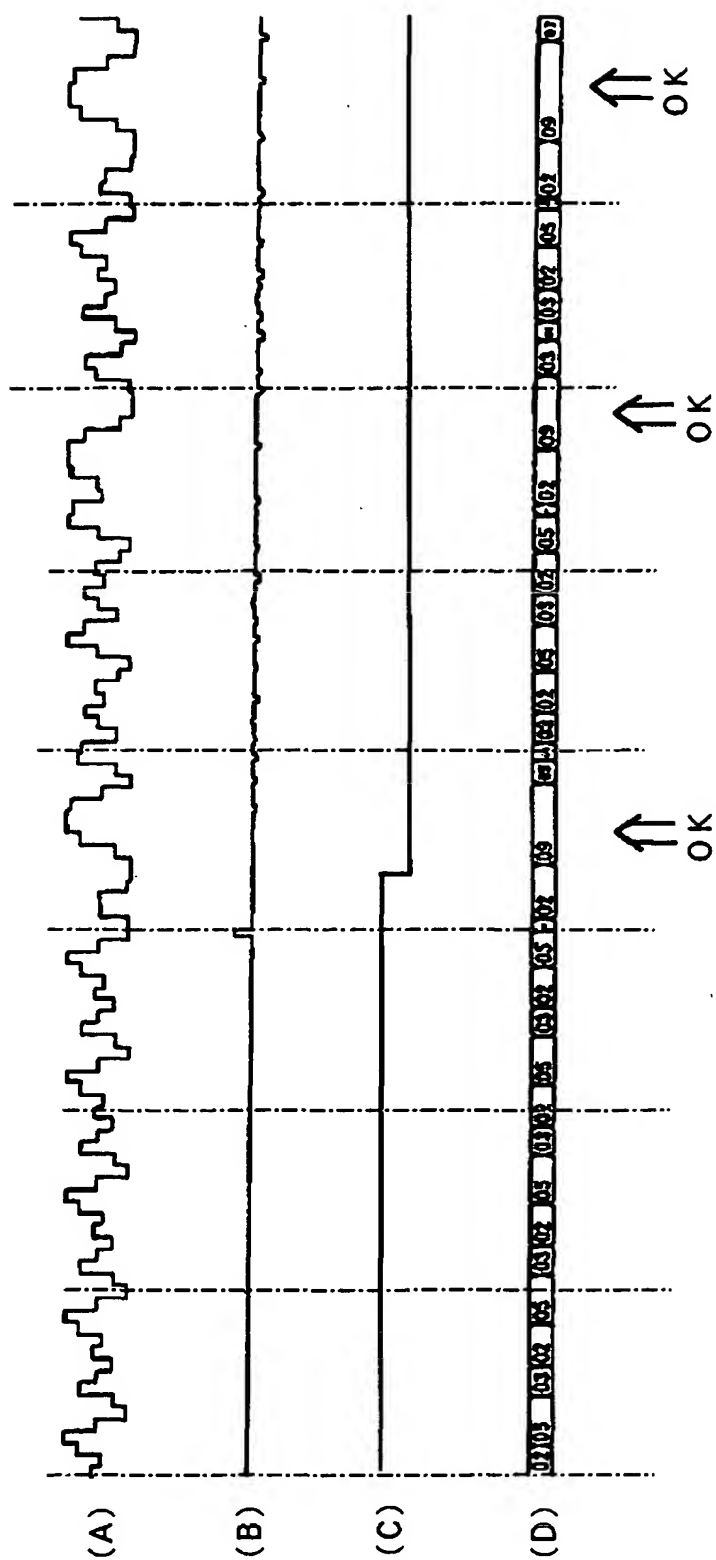
【図 2 7】



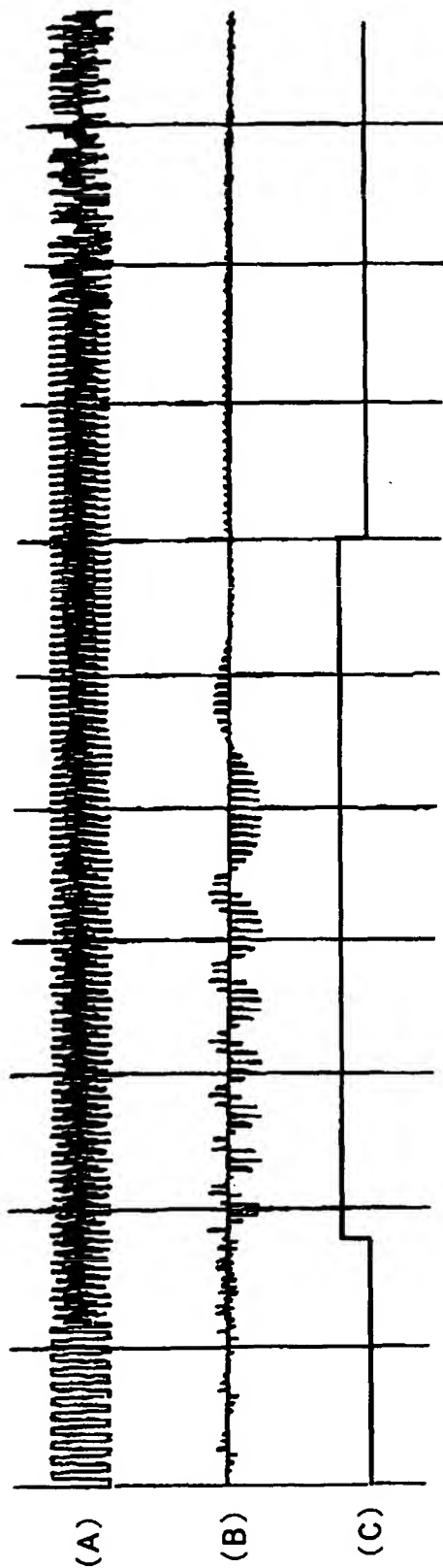
【図 28】



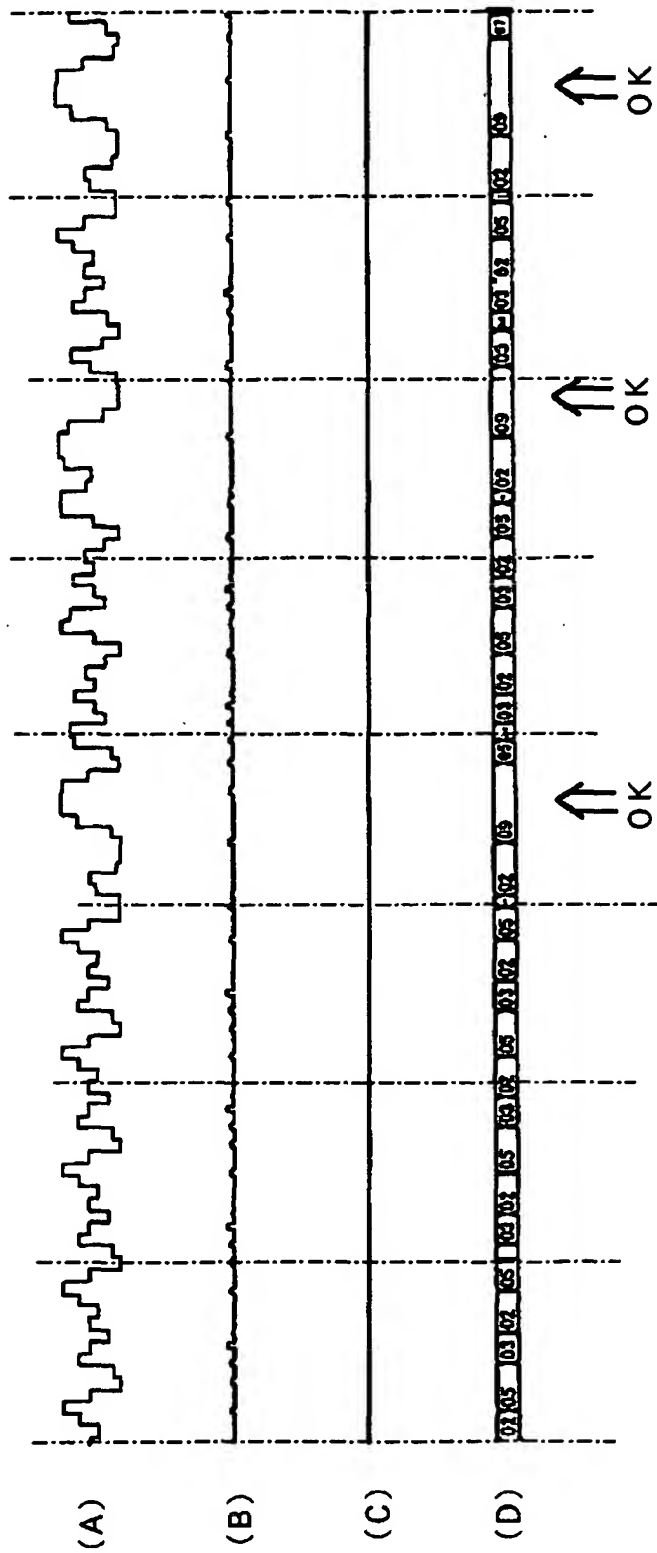
【図 29】



【図 3 0】



【図 3 1】



【図 3 2】

(A)

Sector Field Layer

Recording Field									
Header Field	Mirror Field	Gap Field	Guard1 Field	VF03 Field	PS Field	Data Field	PA3 Field	Guard2 Field	Buffer Field
128	2	10 +J/16	20+K	35	3	2418	1	55-K	25 -J/16

J:0-15  
K:0-7

(B)

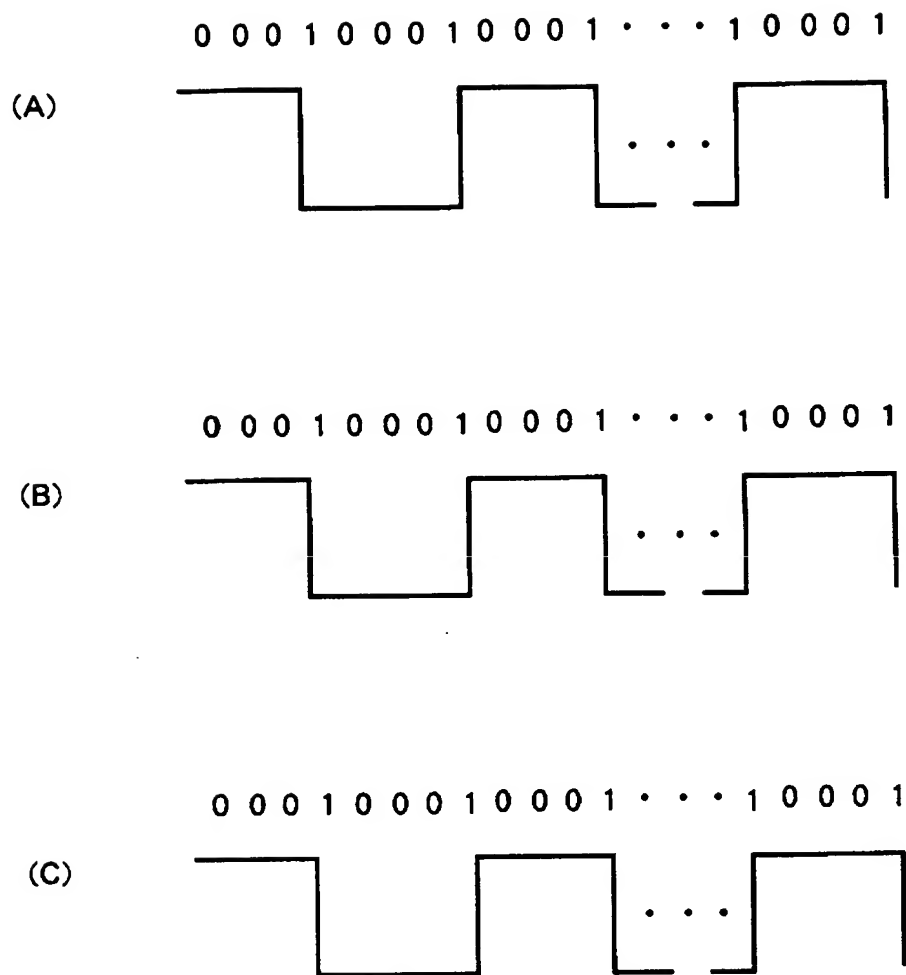
Header Field Layer

Header 1 Field					Header 2 Field				
VF01	AM	PID1	ID1	PA1	VF02	AM	PID2	ID2	PA2
36	3	4	2	1	8	3	4	2	1

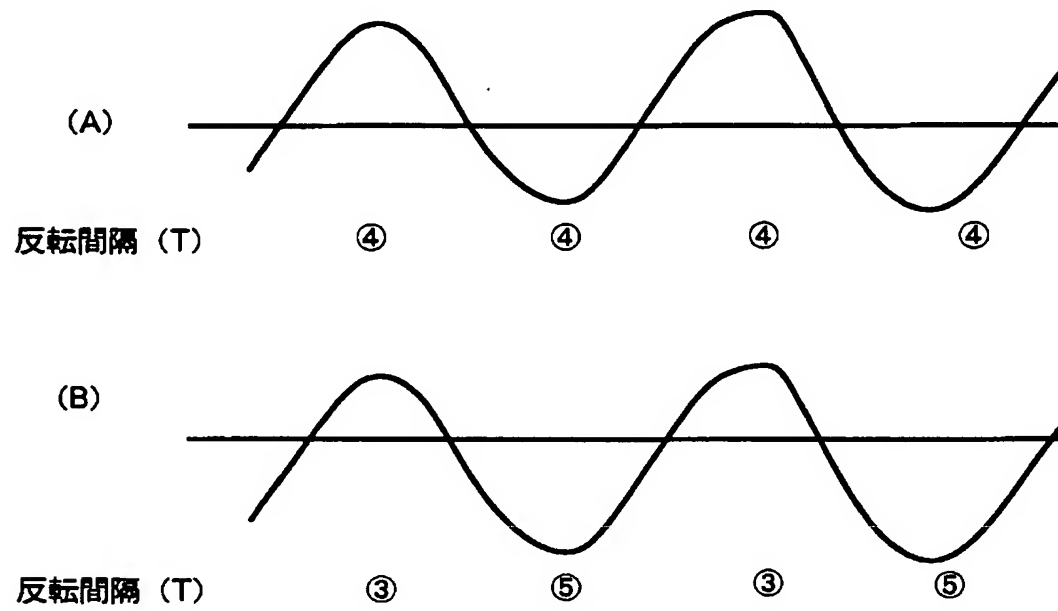
Header 3 Field					Header 4 Field				
VF01	AM	PID3	ID3	PA1	VF02	AM	PID4	ID4	PA2
36	3	4	2	1	8	3	4	2	1



【図 3 3】



【図 3 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 再生装置内のPLL回路は、1T以上離れると正しい位相エラーを出力しなくなり、誤った位相エラーに基づく周波数から脱出する事ができず、疑似ロックに陥ったり、周波数引き込みが困難になる。

【解決手段】 まず、連続波期間や特定パターンの繰り返しを検出し、位相エラーの抽出方法を、ゼロクロスタイミングによる方法から、（連続波期間や特定パターンに対する）自走タイミングによる位相エラー抽出に切り替える。さらにランダム期間を再び検出し、再びゼロクロスタイミングによる方法に戻す。連続波期間や特定パターンの繰り返しを検出したときには、自走タイミングに基づいて生成した位相エラーによりPLL動作（周波数及び位相の引き込み及びロック）を行うように状態を遷移させるようにしたため、VFOのような連続波やプリアンブル、ランイン領域等において、迅速かつ確実にPLL動作ができる。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 4 3 2 9 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 8 日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地  
氏 名 日本ビクター株式会社